

ПРИРОДА



АПРЕЛЬ

1961 4



9 марта 1961 г. советская наука одержала еще одну блестящую победу на пути завоевания космоса. На орбиту вокруг Земли был выведен четвертый корабль-спутник весом 4700 кг. В тот же день по команде с Земли он совершил посадку в заданном районе. На корабле-спутнике была установлена кабина с подопытным животным — собакой «Чернушка» и другими биологическими объектами и с различной аппаратурой.

На снимке — собака Чернушка

На первой странице обложки. Астрономическое определение времени по прохождению звезды через меридиан. На четвертой странице обложки. Конус прецессии земной оси (к статье М. Е. Жаботинского и И. Л. Радунской «Время, по которому мы живем»)

Год издания пятидесятый

ПРИРОДА

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ПОПУЛЯРНЫЙ
ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
АКАДЕМИИ НАУК СССР

В номере

ВРЕМЯ, ПО КОТОРОМУ МЫ ЖИВЕМ

БИОМЕТЕОРОЛОГИЯ

ЛЕГЕНДЫ О ПРИШЕЛЬЦАХ ИЗ КОСМОСА

ИСКУССТВЕННЫЙ СИНТЕЗ

СОВРЕМЕННЫЙ МИФ О СНЕЖНОМ ЧЕЛОВЕКЕ

МЕТЕОРЫ НА ФОТОГРАФИИ

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР АКАДЕМИК Д. И. ЩЕРБАКОВ,
ЗАМ. ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА доктор философских наук Д. М. ТРОШИН,
РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

академик Н. Н. АНИЧКОВ (медицина), академик А. Е. АРБУЗОВ (химия), академик А. П. ВИНОГРАДОВ (геохимия), академик И. П. ГЕРАСИМОВ (география), академик Е. Н. ПАВЛОВСКИЙ (зоология и паразитология), академик А. Д. САХАРОВ (физика), академик В. П. СУКАЧЕВ (ботаника), академик Н. В. ЦИЦИН (сельское хозяйство), член-корреспондент АН СССР Б. Н. ДЕЛОПЕ (математика), член-корреспондент АН СССР Л. А. ЗЕНКЕВИЧ (океанология), член-корреспондент АН СССР Х. С. КОШТОЯНЦ (физиология), член-корреспондент АН СССР Н. А. КРАСИЛЬНИКОВ (микробиология), член-корреспондент АН СССР Б. В. ПЕГАСОВ (химия), член-корреспондент АН СССР Н. И. НУЖДИН (биология), член-корреспондент АН СССР И. И. ТУМАНОВ (физиология растений), доктор физико-математических наук Б. Л. ДЗЕРДЗЕЕВСКИЙ (метеорология), доктор биологических наук И. А. ЕФРЕМОВ (палеонтология), доктор биологических наук В. Л. КРЕТОВИЧ (биохимия), доктор физико-математических наук Б. В. КУКАРИКИН (астрономия), доктор философских наук Г. А. КУРСАНОВ (философия естественных наук), доктор технических наук В. А. МАГНИЦКИЙ (геофизика), доктор биологических наук В. К. ПЕТРОВ (палеонтология), доктор физико-математических наук С. С. ФРАНК-КАМЕНЕЦКИЙ (физика), А. И. НАЗАРОВ

АПРЕЛЬ

4

1961

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

СОДЕРЖАНИЕ

Практика и научное познание. <i>Г. А. Курсанов</i>	3
Время, по которому мы живем. <i>М. Е. Жаботинский, И. Л. Радунская</i>	9
Зональность океанов и морей. <i>Д. В. Богданов</i>	17
Биометеорология. <i>И. Д. Брудин</i>	23
Тяжелый кислород в природе. <i>Р. В. Тейс</i>	31
Ядерные свойства антипуклонов. <i>Эмилио Сегре</i>	35

НА КАРТЕ СССР

Названо именем Ленина. <i>Е. М. Поспелов</i>	43
--	----

ПРИМЕР, ДОСТОЙНЫЙ ПОДРАЖАНИЯ

Прудовое рыбоводство. <i>С. П. Пахомов, Г. В. Федосова</i>	49
--	----

ЗАЩИТА ПРИРОДЫ

Откуда грозит опасность почвам Западной Сибири. <i>Н. Ф. Тюменцев</i>	53
Там, где зимуют птицы. <i>А. В. Михеев</i>	57

СЪЕЗДЫ, КОНФЕРЕНЦИИ

Важные проблемы геологии (На Международном конгрессе в Скандинавии). <i>Н. А. Беляевский</i>	63
--	----

ЗНАМЕНАТЕЛЬНЫЕ ДАТЫ

Родоначальник английского материализма (400 лет со дня рождения Фрэнсиса Бэкона)	69
--	----

ОТКЛИКИ, КОММЕНТАРИИ

Современный миф о снежном человеке. <i>Э. М. Мурзаев</i>	71
--	----

В ЗАЩИТУ НАУЧНОЙ ИСТИНЫ

Легенды о пришельцах из космоса. <i>М. А. Коган, В. Л. Афанасьев</i>	77
--	----

ИССЛЕДОВАНИЯ, ЭКСПЕРИМЕНТЫ

Из Тихого океана в Атлантический (Новая родина дальневосточной горбуши). <i>К. А. Алтухов, С. П. Драмбянц</i>	80
Искусственный синтез хлорофилла. <i>Н. П. Воскресенская</i>	83
Радиационные эффекты на большой высоте. <i>Л. В. Курносова, В. И. Логачев, Л. А. Разоренов, М. И. Фрадкин</i>	85
Сверхбыстрые капли разрушают материалы. <i>В. Видерголт</i>	87
Алюминийорганические соединения. <i>Л. И. Захаркин, О. Ю. Охлобыстин</i>	89
Глютаминовая кислота. <i>В. И. Яковлева</i>	92
Ледниковые купола Земли Франца-Иосифа. <i>А. Н. Кренке, Н. Г. Разумейко</i>	94
Метеоры на фотографии. <i>Иозеф Клепешта</i>	96
Окаменелые следы древних ландшафтов. <i>В. В. Добровольский</i>	97
Чингилы Армянского нагорья. <i>Г. К. Габриелян</i>	99
Хирургия растений. <i>Е. С. Черненко</i>	101
Действие радиоактивных излучений на растения. <i>С. Г. Тедорадзе</i>	104

ПО СТРАНИЦАМ ЗАРУБЕЖНЫХ ЖУРНАЛОВ

Каково магнитное поле Галактики?	106
Активность восковых желез у пчел	106
Цыплята, невосприимчивые к раку	106
Искусственное землетрясение	106
Новый вакуумный манометр	106
Крупнейший радарный телескоп	107
Конструкции термоядерных установок	107
Сейсмографический синхротрон	107

ТЕРРАРИУМЫ

Китайские аллигаторы в неволе. <i>Зденек Фогель</i>	108
---	-----

ЗАМЕТКИ, НАБЛЮДЕНИЯ

Уголь на Алтае. <i>Д. Н. Бурцев</i>	86
Новый углекислый источник. <i>М. А. Волкова</i>	105
Грушу — в придорожные посадки. <i>А. С. Туз</i>	110
Кедр корейский. <i>Н. В. Кречетова</i>	111
Самое глубокое озеро Урала. <i>А. О. Кеммерих</i>	112
Велсовская пещера. <i>А. И. Соловьев</i>	113
Редкий случай в бухте Тикси. <i>Д. С. Ипатов, Г. И. Баранов</i>	114
Падуб гирканский в лесах Талыша. <i>М. М. Али-заде</i>	114
Вторичное цветение однолетника. <i>С. Г. Иванников</i>	115
«Синьор-помидор». <i>М. К. Павленко</i>	116
Натуралисты с фотоаппаратом	8, 30, 42, 62, 79

КНИГИ

Вдохновляющая сила ленинской мысли	117
Картины родной природы. <i>К. М. Эфрон</i>	118
Богатства северного края. <i>Л. С. Абрамов</i>	120
Охрана природы на Украине. <i>Н. И. Бурчак-Абрамович</i>	121
Коротко о книгах	52, 116, 121, 123
Советуем прочесть	122

КАЛЕНДАРЬ ПРИРОДЫ

Подснежники. <i>Н. В. Каморин</i>	124
Снегопады весной. <i>А. П. Клинцов</i>	124
На Верхней Лене. <i>Н. Ф. Реймерс</i>	125
Начало цветения. <i>В. И. Долгошов</i>	125
Гололед в Северном Казахстане. <i>С. А. Петров</i>	126
Весна в Татарии. <i>Р. Ш. Иманаева</i>	126
Астрономические наблюдения в мае. <i>М. М. Дагаев</i>	127

СОВЕТСКИЙ ЧЕЛОВЕК В КОСМОСЕ!

Эти волнующие слова с чувством огромной радости и законной гордости за нашу социалистическую Родину, творческий гений народа, величайшее достижение науки и техники передавались из уст в уста миллионами людей в советской стране и во всем мире в весеннее утро 12 апреля 1961 года. Сообщение ТАСС оповестило о великом событии: впервые в мире в космическое пространство полетел человек и благополучно возвратился на Землю. Этот беспрецедентный в истории человеческого общества подвиг совершил на космическом корабле-спутнике «Восток» героический сын советского народа Юрий Алексеевич Гагарин. Честь и слава ему — пионеру освоения космоса! Осуществлена вековая мечта человечества, положено начало полетам человека в космос.

СООБЩЕНИЕ ТАСС О ПЕРВОМ В МИРЕ ПОЛЕТЕ ЧЕЛОВЕКА В КОСМИЧЕСКОЕ ПРОСТРАНСТВО

12 апреля 1961 года в Советском Союзе выведен на орбиту вокруг Земли первый в мире космический корабль-спутник «Восток» с человеком на борту.

Пилотом-космонавтом космического корабля-спутника «Восток» является прапорщик Союза Советских Социалистических Республик летчик майор ГАГАРИН Юрий Алексеевич.

Старт космической многоступенчатой ракеты прошел успешно, и после набора первой космической скорости и отделения от последней ступени ракеты-носителя корабль-спутник начал свободный полет по орбите вокруг Земли.

По предварительным данным, период обращения корабля-спутника вокруг Земли составляет 89,1 минуты; минимальное удаление от поверхности Земли (в перигее) равно 175 километрам, а максимальное расстояние (в апогее) составляет 302 километра; угол наклона плоскости орбиты к экватору 65 градусов 4 минуты.

Вес космического корабля-спутника с пилотом-космонавтом составляет 4.725 килограммов, без учета веса конечной ступени ракеты-носителя.

С космонавтом товарищем ГАГАРИНЫМ установлена и поддерживается двухсторонняя радиосвязь. Частоты бортовых коротковолновых передатчиков составляют 9,019 мегагерца и 20,006 мегагерца, а в диапазоне ультракоротких волн 143,625 мегагерца. С помощью

радиотелеметрической и телевизионной систем производится наблюдение за состоянием космонавта в полете.

Период выведения корабля-спутника «Восток» на орбиту космонавт товарищ ГАГАРИН перенес удовлетворительно и в настоящее время чувствует себя хорошо. Системы, обеспечивающие необходимые жизненные условия в кабине корабля-спутника, функционируют нормально.

Полет корабля-спутника «Восток» с пилотом-космонавтом товарищем ГАГАРИНЫМ на орбите продолжается.

* * *

9 часов 52 минуты

По полученным данным с борта космического корабля «Восток» в 9 часов 52 минуты по московскому времени пилот-космонавт майор Гагарин, находясь над Южной Америкой, передал: «Полет проходит нормально, чувствую себя хорошо».

10 часов 15 минут

В 10 часов 15 минут по московскому времени пилот-космонавт майор Гагарин, пролетая над Африкой, передал с борта космического корабля «Восток»: «Полет протекает нормально, состояние невесомости переношу хорошо».

10 часов 25 минут

В 10 часов 25 минут московского времени, после облета земного шара в соответствии с заданной программой, была включена тор-

мовная двигательная установка и космический корабль-спутник с пилотом-космонавтом майором Гагариным начал снижаться с орбиты для приземления в заданном районе Советского Союза.

ОБ УСПЕШНОМ ВОЗВРАЩЕНИИ ЧЕЛОВЕКА ИЗ ПЕРВОГО КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЕТА

После успешного проведения намеченных исследований и выполнения программы полета 12 апреля 1961 года в 10 часов 55 минут московского времени советский корабль «Восток» совершил благополучную посадку в заданном районе Советского Союза.

Летчик-космонавт майор Гагарин сообщил: «ПРОШУ ДОЛОЖИТЬ ПАРТИИ И ПРАВИТЕЛЬСТВУ И ЛИЧНО НИКИТЕ

СЕРГЕЕВИЧУ ХРУЩЕВУ, ЧТО ПРИЗЕМЛЕНИЕ ПРОШЛО НОРМАЛЬНО, ЧУВСТВУЮ СЕБЯ ХОРОШО, ТРАВМ И УШИБОВ НЕ ИМЕЮ».

Осуществление полета человека в космическое пространство открывает грандиозные перспективы покорения космоса человечеством.

К КОММУНИСТИЧЕСКОЙ ПАРТИИ И НАРОДАМ СОВЕТСКОГО СОЮЗА!

К НАРОДАМ И ПРАВИТЕЛЬСТВАМ ВСЕХ СТРАН! КО ВСЕМУ ПРОГРЕССИВНОМУ ЧЕЛОВЕЧЕСТВУ!

*Обращение Центрального Комитета КПСС,
Президиума Верховного Совета СССР
и правительства Советского Союза*

Свершилось великое событие. Впервые в истории человек осуществил полет в космос.

12 апреля 1961 года в 9 часов 7 минут по московскому времени космический корабль-спутник «Восток» с человеком на борту поднялся в космос и, совершив полет вокруг земного шара, благополучно вернулся на священную землю нашей Родины — Страны Советов.

Первый человек, проникший в космос, — советский человек, гражданин Союза Советских Социалистических Республик!

Это — беспрецедентная победа человека над силами природы, величайшее завоевание науки и техники, торжество человеческого разума. Положено начало полетам человека в космическое пространство.

В этом подвиге, который войдет в века, воплощены гений советского народа, могучая сила социализма.

С чувством большой радости и законной гордости Центральный Комитет Коммунистической партии, Президиум Верховного Совета

СССР и Советское правительство отмечают, что эту новую эру в прогрессивном развитии человечества открыла наша страна — страна победившего социализма.

В прошлом отсталая царская Россия не могла и мечтать о свершении таких подвигов в борьбе за прогресс, о соревновании с более развитыми в технико-экономическом отношении странами.

Волею рабочего класса, волею народа, вдохновляемых партией коммунистов во главе с Лениным, наша страна превратилась в могущественную социалистическую державу, достигла невиданных высот в развитии науки и техники.

Когда рабочий класс в Октябре 1917 года взял власть в свои руки, многие, даже честные люди, сомневались в том, сможет ли он управлять страной, сохранить хотя бы достигнутый уровень развития экономики, науки и техники.

**Советскому космонавту, впервые в мире совершившему
космический полет,
майору ГАГАРИНУ Юрию Алексеевичу**

Дорогой Юрий Алексеевич!

Мне доставляет большую радость горячо поздравить Вас с выдающимся героическим подвигом — первым космическим полетом на корабле-спутнике «Восток».

Весь советский народ восхищен Вашим славным подвигом, который будут помнить в веках как пример мужества, отваги и героизма во имя служения человечеству.

Совершенный Вами полет открывает новую страницу в истории человечества в по-

корении космоса и наполняет сердца советских людей великой радостью и гордостью за свою социалистическую Родину.

От всего сердца поздравляю Вас со счастливым возвращением из космического путешествия на родную землю. Обнимаю Вас.

До скорой встречи в Москве.

Н. ХРУЩЕВ

12 апреля 1961 года.

И вот теперь перед всем миром рабочий класс, советское колхозное крестьянство, советская интеллигенция, весь советский народ демонстрируют небывалую победу науки и техники. Наша страна опередила все другие государства мира и первой проложила путь в космос.

Советский Союз первым запустил межконтинентальную баллистическую ракету, первым послал искусственный спутник Земли, первым направил космический корабль на Луну, создал первый искусственный спутник Солнца, осуществил полет космического корабля в направлении к планете Венера. Один за другим советские корабли-спутники с живыми существами на борту совершали полеты в космос и возвращались на Землю.

Венцом наших побед в освоении космоса явился триумфальный полет советского человека на космическом корабле вокруг Земли.

Честь и слава рабочему классу, советскому крестьянству, советской интеллигенции, всему советскому народу!

Честь и слава советским ученым, инженерам и техникам — создателям космического корабля!

Честь и слава первому космонавту — товарищу Гагарину Юрию Алексеевичу — пионеру освоения космоса!

Нам, советским людям, строящим коммунизм, выпала честь первыми проникнуть в

космос. Победы в освоении космоса мы считаем не только достижением нашего народа, но и всего человечества. Мы с радостью ставим их на службу всем народам, во имя прогресса, счастья и блага всех людей на Земле. Наши достижения и открытия мы ставим не на службу войне, а на службу миру и безопасности народов.

Развитие науки и техники открывает безграничные возможности для овладения силами природы и использования их на благо человека, для этого прежде всего надо обеспечить мир.

В этот торжественный день мы вновь обращаемся к народам и правительствам всех стран с призывным словом о мире.

Пусть все люди, независимо от рас и наций, цвета кожи, от вероисповедания и социальной принадлежности, приложат все силы, чтобы обеспечить прочный мир во всем мире. Положим конец гонке вооружений! Осуществим всеобщее и полное разоружение под строгим международным контролем! Это будет решающий вклад в священное дело защиты мира.

Славная победа нашей Родины вдохновляет всех советских людей на новые подвиги в строительстве коммунизма!

Вперед, к новым победам во имя мира, прогресса и счастья человечества!

**ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КОМИТЕТ
КОММУНИСТИЧЕСКОЙ
ПАРТИИ
. СОВЕТСКОГО СОЮЗА**

**ПРЕЗИДИУМ
ВЕРХОВНОГО СОВЕТА
СССР**

**СОВЕТ МИНИСТРОВ
СОЮЗА СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК**

МОСКВА, Кремль. 12 апреля 1961 года.

Всем ученым, инженерам, техникам, рабочим, всем коллективам и организациям, участвовавшим в успешном осуществлении первого в мире космического полета человека на корабле-спутнике «Восток»

**Первому советскому космонавту
товарищу ГАГАРИНУ Юрию Алексеевичу**

Дорогие товарищи!

Друзья-соотечественники!

Радостное, волнующее событие переживают народы нашей страны. 12 апреля 1961 года впервые в истории человечества наша Родина — Союз Советских Социалистических Республик — успешно осуществила полет человека на корабле-спутнике «Восток» в космическое пространство.

Полет советского человека в космос — величайшее достижение творческого гения нашего народа, результат свободного и вдохновенного труда советских людей — строителей коммунизма. То, о чем в прошлом мечтали выдающиеся представители русской и мировой науки и техники, чему посвятил свою жизнь гениальный сын нашего народа Константин Эдуардович Циолковский, превратилось сегодня в живую действительность, стало явью наших героических дней. Это великий выдающийся вклад советского народа в сокровищницу мировой науки и культуры. Эта неоценимая заслуга Советского Союза будет с благодарностью воспринята человечеством. Героическим полетом советского человека в космос открыта новая эра в истории Земли. Вековая мечта человечества сбылась.

Центральный Комитет Коммунистической партии Советского Союза, Президиум Верховного Совета СССР и Совет Министров СССР от имени нашей славной Коммунистической партии, Советского правительства, всех народов Советского Союза горячо поздравляют с великой победой разума и труда всех ученых, конструкторов, техников, рабочих, все коллективы и организации, участвовавшие в успешном осуществлении первого в мире космического полета человека.

Сердечно приветствуем и поздравляем Вас, дорогой наш товарищ Юрий Алексеевич ГАГАРИН, с величайшим подвигом — первым полетом в космос.

Наш свободный, талантливый и трудолюбивый народ, поднятый Партией коммунистов

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КОМИТЕТ ПРЕЗИДИУМ ВЕРХОВНОГО СОВЕТА СССР
КПСС **СОВЕТА СССР** **СОЮЗА ССР**

во главе с великим вождем и учителем трудящихся всего мира Владимиром Ильичем Лениным в Октябре 1917 года к сознательному историческому творчеству, показывает ныне всему миру величайшие преимущества нового, социалистического строя во всех областях жизни общества.

Космический полет человека — это результат успешного осуществления грандиозной программы развернутого коммунистического строительства, неустанной заботы Коммунистической партии и ее ленинского Центрального Комитета и Советского правительства во главе с Никитой Сергеевичем Хрущевым о непрерывном развитии науки, техники, культуры, о благе советского народа.

Менее четырех лет отделяют запуск первого в мире советского искусственного спутника Земли от успешного полета человека в космос.

Советские ученые, инженеры, техники, рабочие своим упорным и самоотверженным трудом открыли путь человеческому гению в глубины мирового пространства. И они сделали это во имя мира на Земле, во имя счастья всех народов.

Первый полет человека в космос станет источником нового вдохновения и дерзаний для всех советских людей во имя дальнейшего прогресса и мира во всем мире.

Слава советским ученым, конструкторам, инженерам, техникам и рабочим — покорителям космоса!

Слава нашему народу — народу-творцу, народу-победителю, пролагающему под руководством Коммунистической партии путь к светлому будущему всего человечества — коммунизму!

Да здравствует славная Коммунистическая партия Советского Союза — великий вдохновитель и организатор всех побед советского народа!

Да здравствует коммунизм!

ПРАКТИКА И НАУЧНОЕ ПОЗНАНИЕ

Профессор Г. А. Курсанов

Глубокое познание законов развития природы и человеческого общества — необходимое и важнейшее условие успешного строительства коммунистического общества. Великий Ленин не раз указывал, что коммунизм может быть воздвигнут только на базе самой высокой техники и современных достижений науки. Коммунизм — это небывалый и всесторонний расцвет материального производства, культуры, научного творчества. Именно поэтому изучение процесса научного познания приобретает в наше время особое значение.

Марксистско-ленинская гносеология обобщила исторический процесс научного познания мира. Великий революционный переворот, совершенный марксизмом в философии, привел и к коренным изменениям самой теории познания. Впервые в истории мировой философской мысли в основу всей теории познания положена общественная практика человека. Принцип отражения, последовательно и до конца проводимый марксизмом, означает, что все формы познания — ощущения, представления, понятия, умозаключения, теории, идеи, гипотезы — являются не чем иным как отражением различных свойств, связей и отношений вещей материального мира. Только в марксизме осуществлена органическая связь диалектики и всех сторон теории познания, в нем, как указывал Ленин, логика, диалектика и теория познания совпадают, образуя глубокое внутреннее единство. И хотя мысль о единстве диалектики и теории познания была высказана еще Гегелем, по развитая им на ложной идеалистической основе, осталась до Маркса бесплодной.

ЧЕЛОВЕЧЕСКАЯ ПРАКТИКА — ОСНОВА НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ

Главное и решающее значение в теории познания имеет человеческая практика.

В своем бессмертном труде «Материализм и эмпириокритицизм» В. И. Ленин писал, что «точка зрения жизни, практики должна быть первой и основной точкой зрения теории познания»¹. Подлинно научное решение всех проблем теории познания возможно лишь на основе практики, на основе органической связи теории и практики. Марксистско-ленинская теория познания дает единственно верное научное определение самой практики, всесторонне и глубоко раскрывая ее решающую роль во всем процессе познания.

В «Тезисах о Фейербахе» Маркс указывал на огромное значение правильного понимания практики. И это весьма важно. Узкое, ограниченное понимание ее свойственно многим философским системам прошлого. Домарксистский материализм ограничивал практику сферой наблюдений, экспериментов, признавал практику лишь как деятельность человеческого индивида. Идеалистическая философия (Шеллинг, Гегель) рассматривала практику как абстрактно-духовную деятельность человека, игнорируя главное — материальный характер общественно-исторического процесса. Современная буржуазная философия, оперируя понятиями опыта, эксперимента, дает ложное, извращенное, антинаучное толкование практики. Она рассматривает практику прежде всего с субъективно-идеалистических позиций, сводя ее к совокупности человеческих ощущений, представлений или логических категорий (неопозитивизм). Философия прагматизма, хотя и говорит о практической направленности своих идей и даже ставит практику в центр своих рассуждений, также толкует ее субъективистски. Прагматизм сводит практику к личной, индивидуальной деятельности субъекта, его биологической

¹ В. И. Ленин. Соч., т. 14, стр. 130.

приспособляемости к среде и, в конечном счете, к тем же субъективным ощущениям и представлениям.

Марксизм-ленинизм исходит из практики как общественно-исторической деятельности людей во всем ее многообразии и полноте. Практика — это прежде всего материально-производственная деятельность человека, которая лежит в основе всех других сторон его общественной жизни. Практика включает классовую борьбу, борьбу трудящихся масс против гнета и эксплуатации, за свое освобождение. Практика обнимает и научный эксперимент, научные наблюдения, основанные на достигнутом уровне техники материального производства. Только такое марксистско-ленинское понимание практики позволяет объективно и всесторонне оценить ее роль в познании мира.

Велики и непреходящи идеи Ленина о научном познании. Ленин всесторонне раскрыл роль практики в процессе научного познания. Практика — основа и движущая сила процесса познания мира и в то же время главная цель познания; практика — единственно объективный, решающий критерий истины познания. Эти различные стороны практики, проявляющиеся в процессе познания, тесно связаны между собой. Если практика ставит перед научным познанием определенные цели, то, разрешая их, научное познание само служит практике, удовлетворению практических потребностей людей.

Еще на заре своего развития человечество сделало первые шаги в научном познании мира. И это диктовалось практическими потребностями борьбы с природой, удовлетворения нужд человека. Именно на основе этих потребностей складываются первые научные дисциплины: геометрия как наука об измерении Земли, астрономия — для ориентировки во время морских путешествий, биология и медицина — для изучения и спасения человеческого организма от различных болезней, и т. д. Все последующее развитие научного познания мира, несмотря на всю сложность и противоречивость этого великого исторического процесса, происходило и происходит на основе потребностей общественной практики человека, которая ставит перед наукой все новые и новые задачи, требующие своего разрешения.

Марксизм-ленинизм отнюдь не отрицает исторической преемственности в развитии научного познания мира, различных и все-

сторонних связей между отдельными областями наук, наоборот, признает и исследует внутреннюю логику развития самого научного познания. Это касается и относительной самостоятельности развития науки как формы общественного сознания. Но всегда, в конечном счете, часто через ряд промежуточных опосредствующих звеньев, развитие науки определяется потребностями общественной практики человека. Такова общая закономерность развития и общественных, и естественных наук.

ВЕЛИКАЯ СИЛА ТВОРЧЕСКОГО МАРКСИЗМА

Марксизм возник в огне революционной практики пролетариата как глубочайшее теоретическое обобщение новой исторической практики человека. Он вышел на арену истории вместе с новым могучим рабочим классом, призванным, подобно Прометею, принести людям огонь, дать человечеству свободу, счастье, знание. Все последующее развитие идей марксизма всегда происходило и происходит на основе общественно-исторической деятельности и борьбы рабочего класса, всех трудящихся масс по созданию нового коммунистического строя. В этой связи теории с революционной практикой миллионов народных масс — великая сила марксизма-ленинизма.

Замечательным образцом творческого марксизма является Заявление Совещания представителей коммунистических и рабочих партий. В этом историческом документе дано глубокое обобщение общественных процессов, необычайно ускоренными темпами происходящих на нашей планете. Развернутый анализ сущности и закономерностей развития нашей эпохи, подлинное понимание всех сложных явлений жизни — результат применения научного марксистско-ленинского метода познания современности. Это нашло свое выражение и в блестящем анализе нового этапа в развитии общего кризиса капитализма, исторической роли сил социализма, анализе противоречий и перспектив развития колониальных, национально-освободительных революций, анализе глубоких процессов, происходящих в рабочем классе.

Заявление проникнуто подлинно ленинским методом изучения новых явлений современной эпохи. Именно Ленин всегда указывал на необходимость смелого и глубокого познания новых явлений обществен-

ной жизни, всестороннего и конкретного анализа революционной практики, борьбы народных масс и на этой основе раскрывать закономерности исторического развития каждой эпохи, выдвигать новые обобщающие идеи, вырабатывать новые научные понятия и определения.

НАУКА И КОММУНИСТИЧЕСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

Исключительно велико значение практики социалистического и коммунистического строительства для развития научного познания мира в современную эпоху. «Создание материально-технической базы коммунизма, — говорит Н. С. Хрущев, — требует расцвета науки, активного участия ученых в решении проблем, связанных с дальнейшим всесторонним развитием производительных сил нашей страны. Семилетний план открывает перед нашими учеными и научными учреждениями широчайшее поле деятельности. Есть где применить силы и знания»¹.

Развитие советской науки с первых дней Советской власти определялось во всех своих главных направлениях потребностями общественной практики, потребностями строительства нового общества. Многообразная деятельность ученых нашей страны была всегда органически связана с осуществлением плана строительства социализма, коммунизма, ставящего перед наукой возрастающие с каждым годом задачи.

Грандиозные планы строительства коммунистического общества, создания материально-технической базы коммунизма требуют, прежде всего, развития энергетики, и не только на ближайшее время, но и для будущего. Выдвигается задача осуществления управляемых термоядерных реакций — реакций синтеза ядра элемента гелия из ядер водорода и его изотопов. Известно, что энергия взрыва водородной бомбы — это энергия термоядерного синтеза, происходящего мгновенно. Точно так же энергия звезд и Солнца — это энергия термоядерного синтеза гелия из обычного водорода. На этом пути овладения управляемыми термоядерными реакциями наука сделала только первые шаги, но практически задача еще не решена. Обеспечить человечество неисчерпаемыми ресурсами энергии, решить эту вели-

чайшую задачу — такова одна из важнейших целей науки в познании законов природы, и ее достижение будет гигантским историческим скачком вперед.

Вместе с тем перед наукой стоят и другие задачи в области открытия и использования различных энергетических ресурсов.

На первый план выдвигается разработка научных основ повышения эффективности углеродистого топлива, повышение коэффициента полезного действия существующих энергетических устройств — турбин, моторов, нахождение и отработка новых принципов преобразования тепловой энергии в электрическую, изыскание новых методов комбинированного использования топлива, как для энергетических, так и химических целей, более широкое использование гидроэнергетических ресурсов, осуществление единой энергетической системы СССР, привлечение таких источников энергии, как солнце, ветер, приливы. Эти задачи, поставленные общественной практикой, являются мощным стимулом в развитии советской науки. Они вдохновляют советских ученых на смелые и творческие искания, на открытие новых явлений в природе, их практическое использование во имя великих и благородных целей покорения человеком неисчерпаемых сил природы.

Другая группа задач, поставленных перед наукой практикой нашей жизни, — это химический синтез, приобретающий все большее и большее значение. Уже сейчас химическая промышленность получает искусственно огромное количество материалов, многие из которых по своим качествам превосходят естественные. Но жизнь, практика требуют производства новых разнообразнейших материалов, с самыми различными, заранее заданными свойствами, вплоть до создания несуществующих в природе веществ. Современная техника нуждается в материалах с высоким энергосодержанием и температуростойкостью, определенным комплексом электрических, магнитных, оптических свойств, исключительной твердости. Громадные потребности возникают в связи с развитием нашего социалистического быта. Возможности искусственного синтеза, указывает акад. А. Н. Несмеянов, колоссальны и несравнимо разнообразнее тех путей, которые освоены в живой природе. На основе глубоко научного познания строения атомов и молекул, познания связей и взаимоотношений атомов в молекулах и сочета-

¹ Внеочередной XXI съезд Коммунистической партии Советского Союза. Стенографический отчет, I, Госполитиздат, 1959, стр. 61.

ния молекул между собой можно создавать невиданные до сих пор материалы и предметы для удовлетворения практических потребностей человека, общества в целом.

Задача строительства коммунизма, создание материально-технической базы требует всестороннего решения проблемы автоматизации производства во всем ее многообразии. Автоматизация производственных процессов не только освобождает человека от тяжелого, изнурительного физического труда (это достигается в известной степени механизацией производства), но может в своем развитии снять с человека и функцию управления производственными процессами.

Громадное значение приобретает применение различных кибернетических устройств, быстродействующих электронно-вычислительных машин. Перед наукой открываются новые захватывающие перспективы. Уже в настоящее время применяются вычислительные машины для регулирования различных процессов производства, например процесса плавки стали. В конце прошлого года на Украине был проведен опыт регулирования такого процесса. Машина быстро приобрела тот «навык», для которого рабочему-металлургу требуются многие годы, и выдала плавку хорошего качества. В дальнейшем, в самое ближайшее время, применение вычислительных машин станет обычным для регулирования технологических процессов в металлургии, химии и других областях производства. В этой связи науке предстоит решить комплекс теоретических и практических задач по созданию еще более совершенных, еще более «умных» кибернетических машин, поднимающих на высшую ступень процесс материального производства.

Новые перспективы раскрываются перед применением вычислительных машин и в области экономических наук. Известно, что расчеты в экономическом планировании еще недостаточно точны. Применение вычислительных машин обеспечивает подсчеты различных вариантов планов с наивысшей точностью, что позволит создать действительно оптимальный экономический план, выбрать наиболее целесообразные варианты при разработке планов развития народного хозяйства и культуры страны.

Применение электронно-вычислительных машин развивается все шире. При их помощи проводятся расчеты траектории косми-

ческих ракет, обеспечивается точный вывод спутников на орбиту, производится расчет атомных реакторов; вычислительные машины применяются в строительной механике, при расчете сложных ферм, в самолетостроении, при их помощи создаются несравненно более совершенные конструкции. Ряд технических и математических задач требует решения уравнений с громадным числом неизвестных. Чтобы решить, например, систему уравнений с 40 неизвестными, нужно произвести около 50 тысяч различных вычислительных действий. Обычными средствами для этого потребовалось бы не менее двух месяцев. Электронно-вычислительная машина производит эти расчеты всего лишь за 10—15 секунд. Одним из «неожиданных» фактов явилось применение вычислительных машин для перевода с одного языка на другой, что в наше время приобретает особое общественно-политическое значение.

Приведенные примеры глубоко раскрывают процесс диалектической взаимозависимости обеих сторон познания: потребности развивающейся практики ставят перед наукой все новые и новые задачи, вместе с тем решение научных задач, новые научные открытия и теории приобретают громадное значение для практики. Практика выступает как движущая сила научного познания и как главная цель развития самой науки.

Есть еще одна весьма важная сторона связи практики и научного познания. Развитие научных знаний невозможно без должной материально-технической базы. Из истории науки известно, что без телескопа не было бы астрономии, без спектроскопа — астрофизики, без микроскопа — подлинно научной биологии. Молекулярная биология, цитология, вирусология немислимы без электронного микроскопа, ядерная физика — без гигантских ускорителей элементарных частиц, химия — без масс-спектрометров, приборов для измерения электронного и ядерного магнитного резонанса, газовых хроматографов и т. д. Прогресс все большего числа областей науки уже невозможен без быстродействующих электронно-счетных машин. Наука, по выражению акад. Л. А. Арцимовича, индустриализируется, возникают заводы-науки, фабрики-науки. Без развития совершенной промышленности приборостроения и других отраслей промышленности, обслуживающих саму науку, невозможен дальнейший прогресс научного познания мира.

Сила и эффективность научного эксперимента зависят от уровня материального производства, от технической базы научных исследований. Трудно провести даже отдаленное сравнение эксперимента времен Парацельса (1493—1541) и даже Менделеева с современной техникой научного эксперимента — синхрофазотроном, летающими космическими лабораториями, автоматизированными экспериментальными установками. Практика и здесь выступает как решающий фактор развития научного познания.

Прогрессивное человечество нашей эпохи решительно выступает против агрессивных сил, ставящих перед наукой человеконенавистнические, антигуманистические цели. Реакционный монополистический капитал милитаризирует науку, подчиняет научные исследования подготовке агрессивной войны, истреблению миллионов людей на земле. В противовес империализму и его агрессивной идеологии, практика коммунистического строительства выдвигает перед наукой подлинно гуманные цели создания свободной и счастливой жизни, без войны и человекоистребления, общества, где блага жизни польются полным потоком.

ПРАКТИКА — РЕШАЮЩИЙ КРИТЕРИЙ ИСТИНЫ

Роль практики в развитии человеческого познания чрезвычайно многообразна. Одна из важнейших ее функций — решающий критерий истины. На основе общественно-исторической практики, взятой во всей полноте ее определяющих сторон, человек доказывает объективность, подлинную научность своих теорий и понятий об окружающем мире, опровергая вместе с тем ложные, фальшивые взгляды и концепции. Человеческая практика многочисленными фактами доказывает объективность научного познания мира.

Еще совсем недавно многие крупнейшие ученые скептически оценивали перспективы практического использования атомной энергии. Альберт Эйнштейн на вопрос о том, когда это станет возможным, ответил, что мы об этом поговорим не ранее, чем лет через сто. Знаменитый английский физик Резерфорд еще в 1939 г. на вопрос, какое практическое значение имеют его опыты по расщеплению атомных ядер, ответил: «Никакого!». Английские ученые в 1945 г. считали, что атомная электростанция может быть создана не ранее 2000 года. Все это опроверг-

нуто человеческой практикой. Практика показала, что наши знания об атомном ядре, о законах превращения и высвобождения внутриядерной энергии представляют подлинно научные идеи и теории, соответствующие объективным закономерностям, объективным свойствам самой движущейся материи.

Человечество вступило в новый «космический век». Что это значит с точки зрения теории познания? Еще много лет тому назад были разработаны различные теории возможности межпланетных полетов, был высказан ряд необычайно интересных и увлекательных идей о космических полетах и путешествиях, был проведен ряд математических подсчетов о первой и второй космических скоростях, которых надо достигнуть, чтобы осуществить запуск космических кораблей. Многим это казалось чисто теоретическими, абстрактными рассуждениями и ни о какой истинности подобных взглядов никто не говорил. И снова практика явилась решающим критерием, доказав справедливость научных теорий, математических расчетов и одновременно отвергнув все ложные и неправильные представления. Запуск спутников и космических кораблей, осуществленный в нашей стране, свидетельствует о глубокой истинности теоретических концепций, расчетов и понятий, созданных человеком в предшествующий, подготовительный период для осуществления первого гигантского прыжка в космос.

Практика — критерий истины всех общественных теорий и взглядов. Известно, что кроме научного социализма в наше время имеют хождение самые различные «социалистические» взгляды, различные виды «христианского социализма», всевозможные ревизионистские теории. Какие же из этих теорий и концепций правильные, какие ложные? Для ответа на этот вопрос необходимо обратиться к общественно-исторической практике человека. Никакого социализма нет ни в Англии, где много лет у власти стояли лейбористы и проповедовали свои теории демократического социализма; нет его во Франции, где к власти неоднократно приходили правые социалисты с их проповедью «парламентского» социализма и сотрудничества с буржуазией; не было его в Австрии, где австрийские социалисты проповедают одну из наиболее ложных теорий «европейского» социализма. Все эти государства капиталистические, со всеми свойственными

им противоречиями во всех областях жизни — в экономике, политике, идеологии. Сама практика, сама жизнь полностью опровергает эти и подобные им оппортунистические теории социализма.

Только великие идеи научного социализма Маркса, Энгельса, Ленина являются объективно верными, истинными. Они одерживают все новые и новые победы. Непреодолимую силу и истинность марксизма-ленинизма подтверждает вся общественно-историческая практика человечества — практика социалистического и коммунистического строительства в СССР, практика успешной борьбы за социализм рабочего класса и всех трудящихся в странах народной демократии Европы и Азии, практика борьбы пролетариата капиталистических стран

против буржуазии, мощное революционно-освободительное движение народов Азии, Африки, Латинской Америки против колониализма. Все это свидетельствует о глубокой истинности слов Ленина: «учение Маркса всецело потому, что оно верно».

* * *

Мы живем в век торжества идей марксизма-ленинизма, глубоко и всесторонне развивающихся на основе общественной практики современной эпохи и одерживающих все новые и новые победы. И в этом наиболее ярко выражена могучая сила марксистско-ленинского учения о решающей роли практики в научном познании.

НАТУРАЛИСТЫ С ФОТОАППАРАТОМ



Снег в горной части Северного Урала еще не тронут таянием, и ослепительная лазурь сочетается с 40-градусным морозом. Частые и сильные ветры со снегопадами придают заснеженным слям причудливые формы. Снег твердый, уплотненный ветром, запас воды в нем достигает 340 мм (7 марта 1960 г., гора Белый Камень). Во время таяния этот снег питает многие реки, поэтому особенно велика водоохранная и водорегулирующая роль лесов.

Фото О. Дробинского

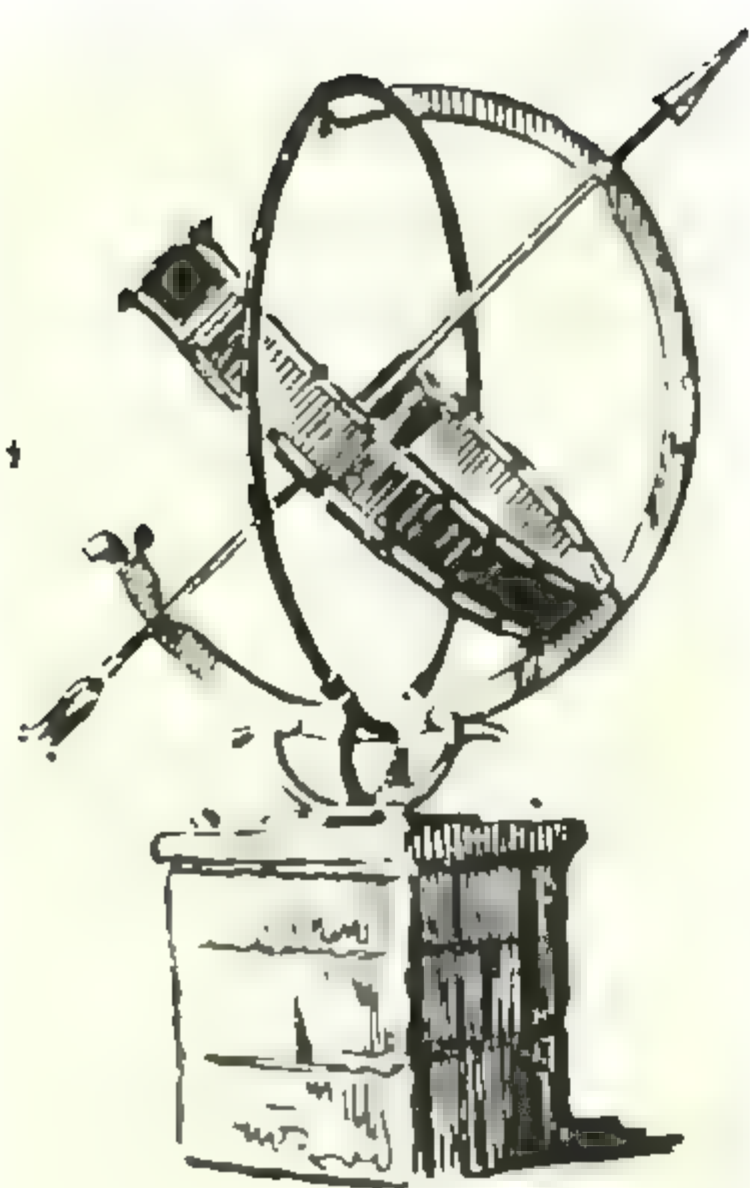


ВРЕМЯ, ПО КОТОРОМУ МЫ ЖИВЕМ

М. Е. Жаботинский, Н. Л. Радунская

«В мире нет ничего, кроме движущейся материи, и движущаяся материя не может двигаться иначе, как в пространстве и во времени».

В. И. Ленин

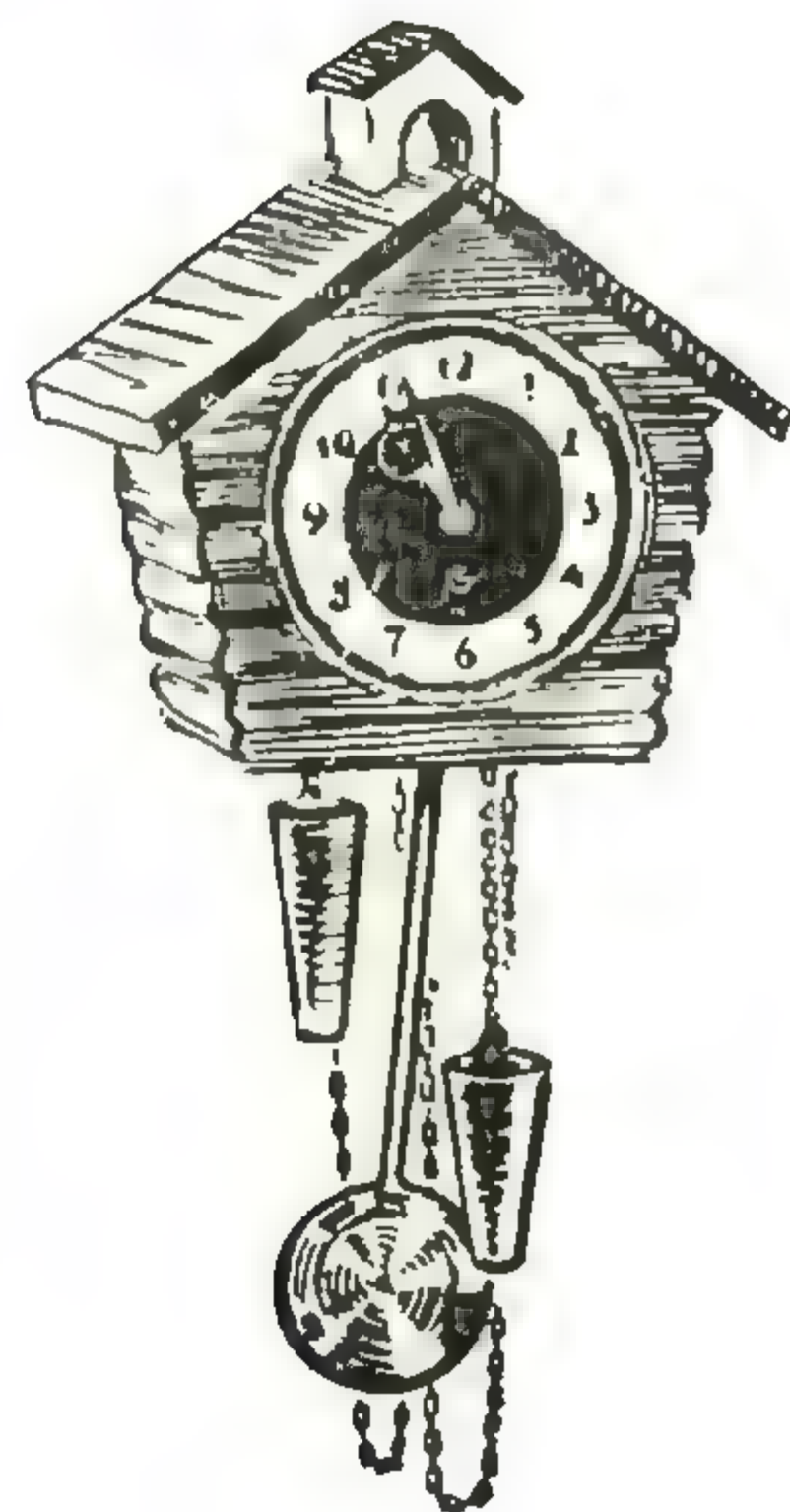
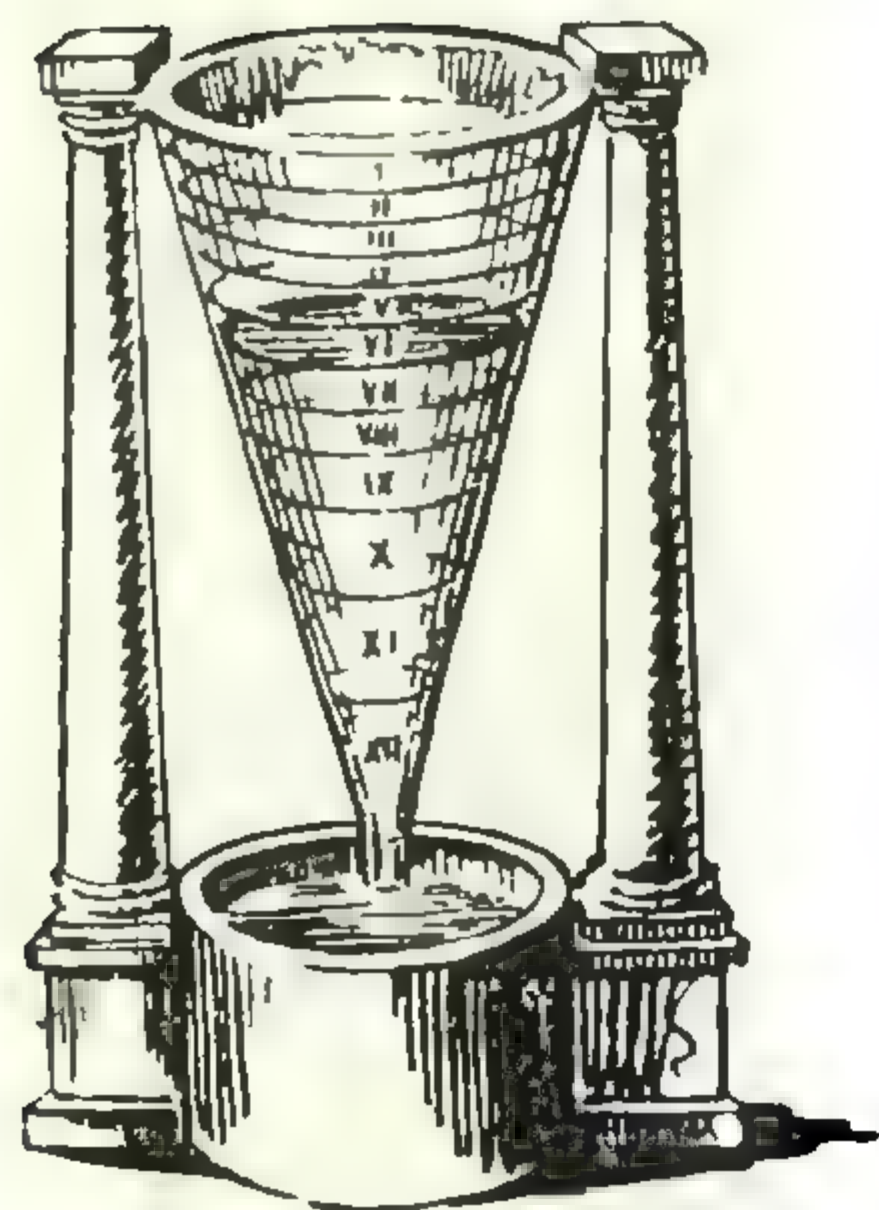


День и ночь кружатся над нами звезды. И хотя теперь каждый знает, что звезды неподвижны, а вращается наша Земля, все же представление о течении времени у нас, как и у наших далеких предков, сильнее всего связано с видимым движением звезд и Солнца.

Время теснейшим образом связано с движением. С одной стороны, движение невозможно вне пространства и времени, а с другой стороны, для измерения времени необходимо движение, точнее говоря, периодическое движение. Это относится даже к простейшим песочным часам и старинным водяным часам — клепсидрам.

Глубочайшая связь между движением и временем привела создателя теории относительности Эйнштейна к выводу о том, что пространство и время связаны между собой настолько тесно, что правильнее говорить о едином четырехмерном «пространстве», три измерения которого дают обычное трехмерное пространство, а в качестве четвертого измерения выступает время¹.

Это, конечно, не значит, что время во всех отношениях аналогично пространству. Специфическая особенность времени проявляется уже в том, что время течет только в одном направлении и его необходимо измерять непрерывно. В самом деле, часы



¹ См. «Природа», 1961, № 1, стр. 17—21.



Астрономическое определение времени по прохождению звезды через меридиан

нельзя останавливать и снова пускать в ход по желанию. На времени невозможно поставить метку, как это легко сделать при измерении расстояния. Ни в одной реальной системе время не может остановиться!

Интуитивное представление о времени, выработавшееся в течение веков, и способ измерения времени по движению небесных светил нашли свое выражение в ньютоновском понятии об абсолютном времени, независимом от материи и одинаково текущем во всей Вселенной.

Движение небесных тел с огромной точностью подчиняется законам механики Ньютона и ее представлению об абсолютном времени. Только общая теория относительности Эйнштейна позволила предсказать, что вблизи больших масс время течет медленнее, чем вдали от них, и что влияние больших масс изменяет даже свойства самого пространства и приводит к отклонениям в законах движения небесных тел от законов Ньютона. Но эти отклонения очень малы и отчетливо наблюдаются только у Меркурия — самой близкой к Солнцу планеты, особенно сильно подверженной влиянию поля тяготения Солнца. Во всех остальных случаях астрономы могут не считаться с отклонениями от законов Ньютона. Физическое понятие абсолютного времени остается с практически достаточной точностью справедливым и во всех случаях повседневной жизни. Лишь в тонких опытах с элементарными частицами и при расчетах полетов космических ракет приходится учитывать, что течение времени нельзя представлять себе как неизменное равномерное те-

чение. Многочисленные опыты показали, что пока космическая частица движется со скоростью, близкой к скорости света, «часы» в ней идут намного медленнее, чем наши часы, но стоит ей остановиться в нашей лаборатории, как ее «часы» начинают идти точно так же, как и наши.

Вдумаемся в последние слова. Что значит: «одни часы идут точно так же, как другие»? Как можно определить, что одни часы идут правильно, а другие нет? Это не пустые вопросы. В жизни мы с ними встречаемся сплошь и рядом. И если группа людей, сверяя часы, обнаруживает, что они показывают по-разному, то им приходится решать, как быть дальше. Обычно предпочтение отдается часам, хозяин которых говорит: «Я сегодня проверял их по радио». Тогда, считая, что за короткое время ошибка этих часов не может быть большой, мы принимаем их за верные. Но что делать, если двое из присутствующих сверяли свои часы по радио, а показывают они по-разному? Вопрос можно легко разрешить, если одни часы много лучше других. Но что значит лучше? То, что они точнее совпадают с заведомо хорошими часами. А что такое заведомо хорошие часы? Вы замечаете, что наши рассуждения завели нас в порочный круг. Мы возвращаемся к исходным вопросам.

СОЛНЕЧНОЕ И ЗВЕЗДНОЕ ВРЕМЯ

Единственный выход из этих затруднений — подобно нашим предкам обратить взоры к небу. Поэтому уже давно астрономы, неутомимые хранители времени, используют для измерений времени звезды. За одну ночь можно успеть много раз засечь моменты прохождения различных звезд через небесный меридиан — воображаемый круг на небесной сфере, проходящий через точки севера и юга. А многократные наблюдения — основной путь устранения случайных погрешностей.

Так, наблюдая две ночи подряд прохождение через меридиан одной и той же звезды, астрономы определяют длительность звездных суток — период обращения Земли вокруг своей оси. Но сутки — большая величина, неудобная для обычного применения. Поэтому за единицу времени принята секунда, $\frac{1}{86400}$ часть суток.

Но если бы мы решили отрегулировать свои часы по звездам и затем жить по этим

часам, то через некоторое время мы должны были бы спать днем и бодрствовать ночью. Дело в том, что период между двумя последовательными прохождением Солнца через меридиан — солнечные сутки — примерно на 4 мин. длиннее звездных суток. Это происходит потому, что на видимое движение Солнца, связанное с вращением Земли вокруг своей оси, накладывается перемещение Солнца по небосводу, вызванное движением Земли по орбите. Оно происходит потому, что Земля движется по своей орбите, описывая за сутки примерно $\frac{1}{365}$ полного оборота, а вращение Земли вокруг своей оси и вокруг Солнца происходит в одном направлении.

Пользоваться звездной секундой неудобно потому, что вся наша жизнь связана со сменой дня и ночи, т. е. с солнечными сутками. Но пользоваться солнечным временем также неудобно, так как из-за неравномерного движения Земли вокруг Солнца продолжительность солнечных суток непрерывно меняется на протяжении года. Ученые нашли выход из этого затруднения. Вместо периодически изменяющихся истинных солнечных суток введены средние солнечные сутки, а единица времени — секунда определена как $\frac{1}{86400}$ часть этих средних суток.¹ Тогда соотношение между продолжительностью средних солнечных и звездных суток составляет 1,0027378118868; это соотношение — одно из наиболее точно определенных величин. Здесь ненадежна лишь четырнадцатая значащая цифра!

При этом учтено и то осложняющее обстоятельство, что длительность солнечных суток меняется в течение года из-за изменения скорости движения Земли по орбите.

ОШИБКА ЗЕМНЫХ ЧАСОВ

Земля, к сожалению, не идеальный волчок, безупречно вращающийся в пустом пространстве. Все обстоит гораздо сложнее. Начнем с того, что Земля сплюснута у полюсов, а у ее экватора имеется избыток массы. А земная ось, т. е. линия, соединяющая полюса, наклонена по отношению к той плоскости, в которой лежит земная орбита. Действие Солнца и Луны на этот избыток массы в сочетании с суточным вращением Земли приводит к медленному повороту земной оси по конической поверхности, с периодом 25 000 лет — примерно на 50 угловых се-



В результате прецессии земная ось описывает в пространстве конус, «гофрированный» вследствие нутации

кунд в год. Это движение называется прецессией земной оси¹.

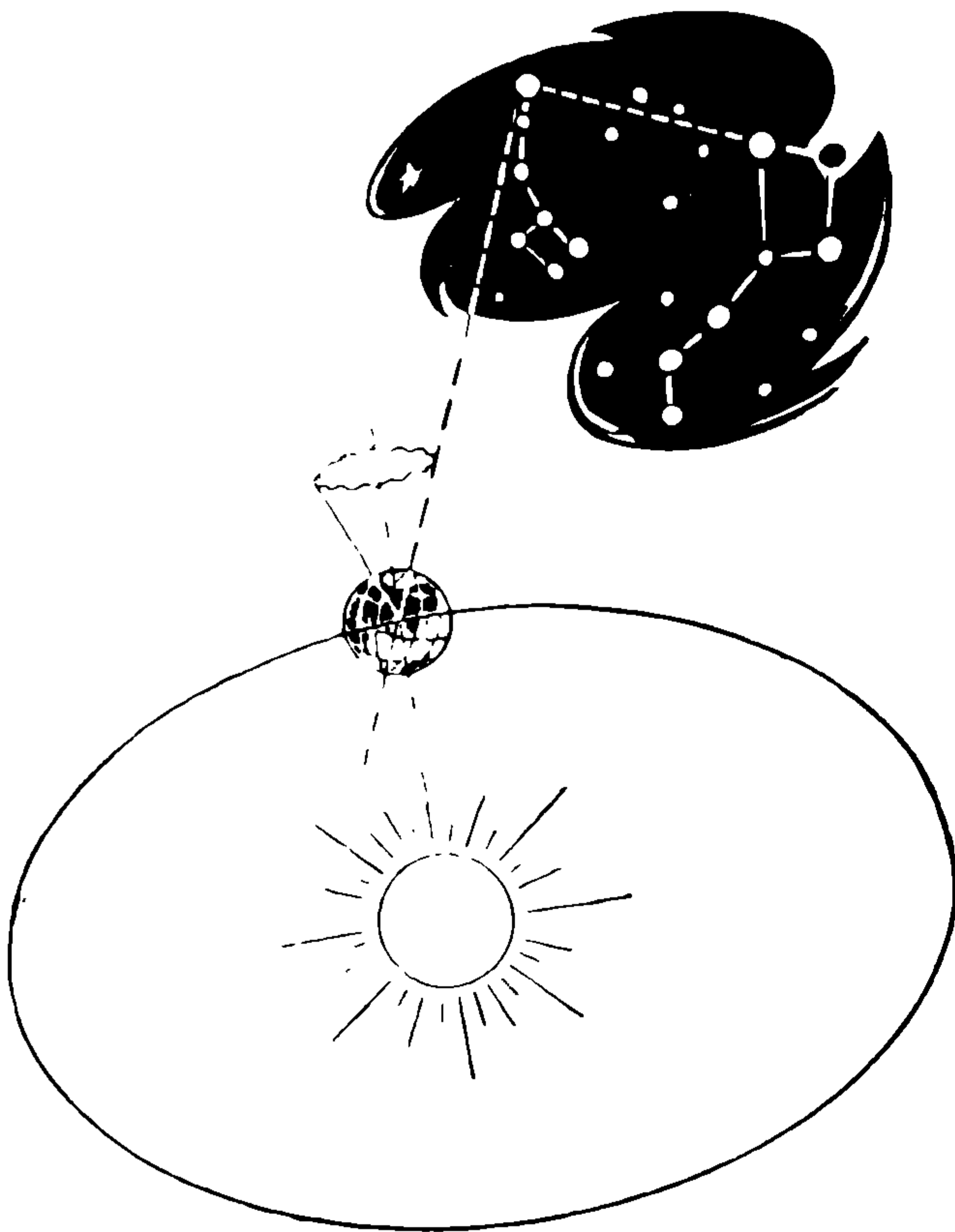
Но год и лунный месяц не кратны один другому, а плоскость лунной орбиты не совпадает с плоскостью земной орбиты. Поэтому влияния Солнца и Луны на избыток массы у экватора Земли, складываясь, образуют силу, непрерывно изменяющуюся по величине и направлению. В результате на регулярное смещение земной оси накладываются небольшие колебательные движения (нутации).

На регулярное «суточное движение» накладываются малые перемещения, вызванные движением земной оси. Эти перемещения различны для разных звезд и зависят от положения звезды на небе.

Наиболее простое движение совершают некоторые избранные точки небосвода, например точка весеннего равноденствия, т. е. та точка небесного экватора, в которой Солнце пересекает небесный экватор, переходя из южного полушария в северное. Именно эту точку и выбрали астрономы в качестве стрелки, по которой они определяют длительность звездных суток. При этом они, конечно, вводят необходимые поправки на движение и колебание земной оси, о которых мы только что говорили. После введения этих поправок получается величина, называемая средними звездными сутками, из которой и вычисляют величину средней солнечной секунды.

Но механизм земных часов оказался еще более сложным. Хотя Земля вращается во-

¹ Напомним, что прецессия не вызывает изменения положения полюса на поверхности земного шара. Подробнее см. «Природа», 1957, № 7, стр. 127—128.



Конус прецессии и путаницы земной оси. В настоящее время ось направлена на Полярную звезду

круг своей оси без всяких подшипников, этому движению мешают силы трения. Речь идет о приливном трении. Притяжение Солнца и Луны вызывает океанские приливы и деформирует слои земной коры. Это приводит к торможению Земли и удлинению суток. Именно приливное трение (на Луне) привело к тому, что Луна обращена к нам всегда одной стороной. В результате приливного трения земные сутки удлиняются в среднем на 0,001 сек. за сто лет. Но, как мы говорили, силы солнечного и лунного притяжения складываются сложным образом, а поэтому величина приливов меняется от суток к суткам. При этом возникает сложная периодичность, когда наряду с полумесячными и месячными изменениями наблюдаются изменения с периодом около девяти и восемнадцати лет. Это накладывает заметные изменения на продолжительность суток. Но, к сожалению, и это не все. Мощные движения земной атмосферы, как оказалось, тоже влияют на скорость вращения земного шара, но закономерности этих воздействий еще далеко не изучены.

Мало того, ученые обнаружили и другие нерегулярные изменения длительности

суток¹, истинные причины которых еще не вполне ясны. Предполагается, что здесь играют роль и сложные движения внутренних частей Земли, и перемещение материков, и еще какие-то, пока неведомые причины.

Спрашивается, каким образом люди сумели обнаружить погрешность хода «земных часов»?

Подозрения о том, что эти часы «шалют», возникали уже давно. Астрономы еще в прошлом веке замечали неувязку между вычисляемыми и наблюдаемыми положениями Луны, планет и спутников больших планет. Для объяснения этих расхождений порой предлагались различные сложные теории. Однако ученые не могли примириться с тем, что для каждого случая приходилось придумывать отдельную теорию. Этого было достаточно, чтобы попытаться отыскать общую причину всех наблюдаемых расхождений. Поскольку законы Ньютона в применении к астрономии казались безупречными, подозрение пало на часы.

КВАРЦЕВЫЕ ЧАСЫ ТОЧНЕЕ ЗЕМНЫХ

Но для того, чтобы окончательно убедиться в несовершенстве «земных часов», нужно было иметь другие, более точные часы. Эти часы были созданы в конце двадцатых годов нашего века и являются одним из чудес радиотехники. Речь идет о кварцевых часах, в которых вместо маятника применяется колеблющаяся пластинка, вырезанная из кристалла кварца. Период колебания тщательно изготовленных кварцевых пластинок, возбуждаемых при помощи специальных радиосхем, обладает поразительной стабильностью.

В 30-х годах ученые пришли к окончательному выводу о том, что группы из нескольких кварцевых часов, установленных в обсерваториях различных стран, при сравнении с астрономическими определениями времени, основанными на измерении периода суточного вращения Земли, обнаруживали крайне похожие погрешности. Самое поразительное было то, что эти погрешности были много больше, чем расхождения в ходе различных экземпляров кварцевых часов самых разнообразных конструкций.

Невозможно было предположить, что во всех кварцевых часах различных систем име-

¹ В частности, как недавно обнаружено, изменение скорости вращения Земли могут вызвать мощные вспышки на Солнце. См. «Природа», 1960, № 4, стр. 70.

ются одинаковые дефекты или они испытывают какие-то воздействия, приводящие к одинаковым изменениям их хода.

Однако все эти предположения становятся излишними, если признать, что суточное вращение Земли неравномерно. Это значит, что вращение Земли — не идеальный периодический процесс, и поэтому, пользуясь им для определения времени, мы получаем ошибочные показания. Становится понятно, почему в вычисленные положения Луны всегда приходилось вводить эмпирические поправки, чтобы они не расходились с наблюдаемыми положениями Луны. Ведь при вычислениях эфемерид ученые фактически пользуются идеальным ньютоновским временем, а при наблюдениях применяют время, измеренное при помощи вращения Земли.

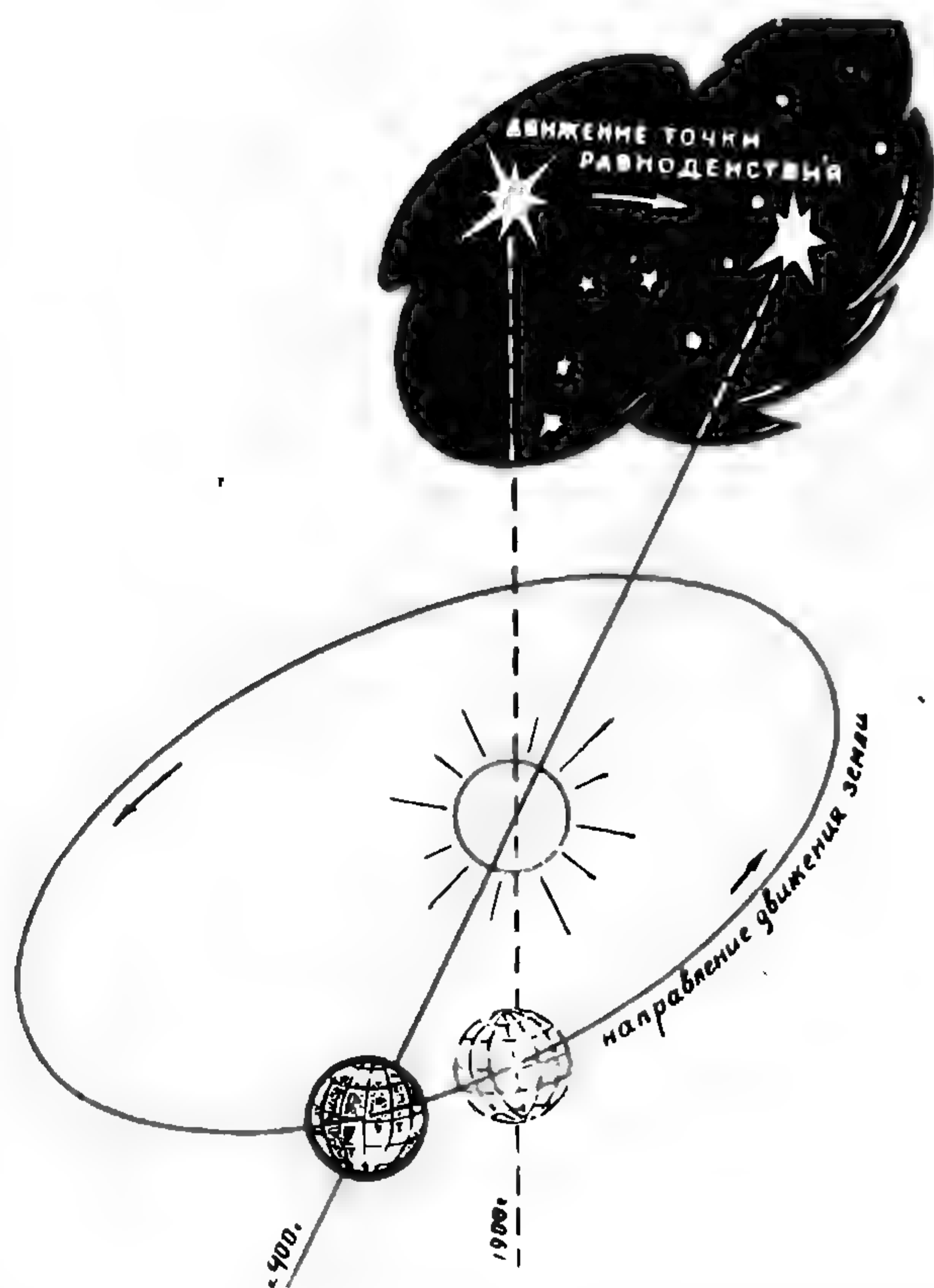
В 1950 г. на Международной конференции астрономов было решено для устранения возможных неясностей назвать равномерно текущее время, применяемое при вычислениях астрономических таблиц, эфемеридным временем и установить, каким образом следует поступать, чтобы получать это время из наблюдения суточного вращения Земли.

Через два года на астрономическом съезде была утверждена специальная формула перехода от средней солнечной секунды, получаемой из измерения длительности звездных суток, к эфемеридной секунде. Это практически решало задачу измерения времени, но авторитет «земных часов», несмотря на это, не был восстановлен. Нужно было искать «верные» часы.

Однако кварцевые часы, свалившие «земные часы» с их пьедестала, не смогли стать на их место. Несмотря на то, что ход кварцевых часов по крайней мере в десять раз более равномерен, чем вращение Земли вокруг своей оси, такие часы не могут состязаться с Землей в «забегах» на большие промежутки времени. Это связано как с ограниченным сроком службы радиоламп и влияниями температурных и механических колебаний, так и с неизбежными и неуправляемыми изменениями, которым со временем подвержены и сами кварцевые пластинки.

НОВАЯ ЕДИНИЦА ВРЕМЕНИ

Это заставило астрономов искать новую единицу времени, связанную с иным, более стабильным природным процессом, чем процесс суточного вращения Земли. Таким процессом является годичное движение Земли



Предварение равноденствия. В результате прецессии земной оси плоскость экватора поворачивается и линия ее пересечения с плоскостью эклиптики, в которой лежит земная орбита, перемещается по отношению к неподвижным звездам

вокруг Солнца. Годом, или, точнее, тропическим годом, называется период между двумя приходами Солнца в точку весеннего равноденствия. Этот период связан со сменой климатических сезонов, и поэтому его можно принять за основу измерения времени.

Однако вследствие прецессий земной оси Солнце не описывает за тропический год полного круга по небесной сфере (так как точка весеннего равноденствия благодаря прецессии движется навстречу Солнцу). Время полного оборота Солнца по небосводу, т. е. длительность обращения Земли по орбите, примерно на 20 мин. больше длительности тропического года. Это осложняет определение величины тропического года. Но и сам тропический год не остается постоянным. Скорость прецессии тоже изменяется. Теперь она возрастает со скоростью около 5 сек. за 1000 лет, так что длительность тропического года постепенно уменьшается.

Однако регулярность этого изменения позволила изучить его столь подробно, что соотношение между измеренной длительностью очередного года и длительностью лю-

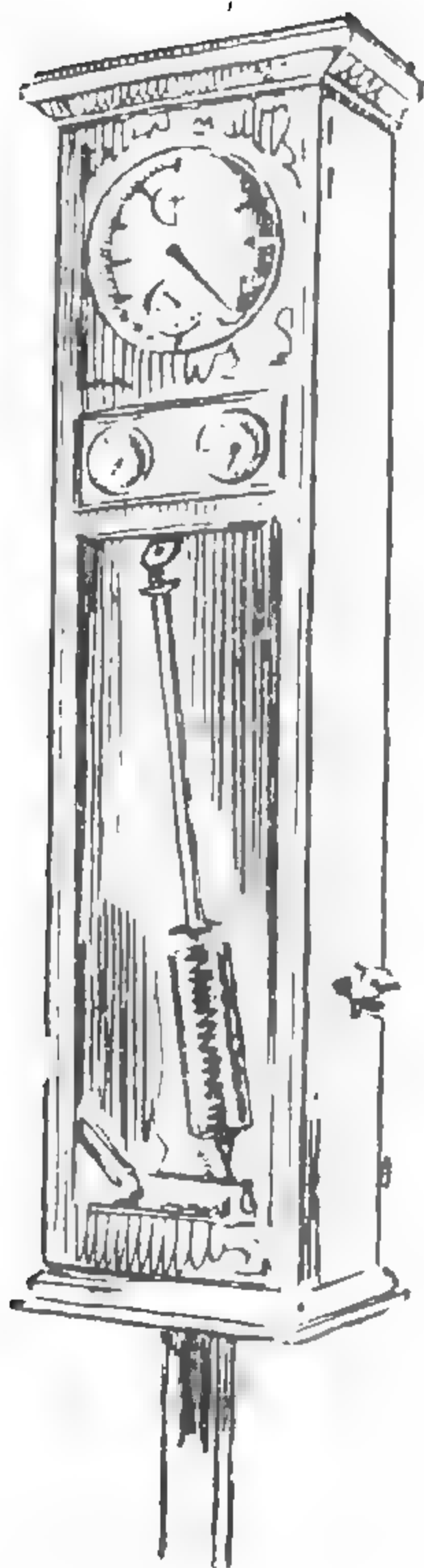
бого другого года, может быть определено с точностью до тринадцатого знака. Это позволило Международному астрономическому союзу в 1955 г. определить новую единицу времени следующим образом: «секунда есть $\frac{1}{31556925,975}$ часть длины тропического года в момент 1900,0». Нуль после запятой означает, что речь идет о начале 1900 года.

Казалось бы, вопрос о выборе единицы времени и соответствующего эталона окончательно решен, но это только кажущееся решение. Дело в том, что эталон нужно оценивать с двух точек зрения — с точки зрения его неизменности и с точки зрения возможной точности его определения. И здесь мы получаем парадоксальное положение: новый эталон существенно стабильнее старого, но вместе с тем его гораздо труднее измерить с большой точностью. И практически он определен в десять раз менее точно, чем старый эталон — средняя солнечная секунда.

Ведь для всякого определения времени нужен не только циферблат, но и стрелка, и чем медленнее движется стрелка, тем большую роль играет погрешность в определении

ее положения. Например, если при измерении длительности суток наблюдается момент прохождения через меридиан какой-либо звезды, расположенной на небесном экваторе, то ошибка при измерении угла в 0,1 угловой секунды приводит к погрешности в 0,007 секунды времени.

При определении года «стрелка» обращается в 365 раз медленнее, чем при определении суток, следовательно, соответственно возрастает и погрешность определения времени. Поэтому для устранения погрешности отдельного измерения приходится многократно повторять наблюдения в течение длительного времени.



ЛУНА — «СТРЕЛКА» ЧАСОВ

Естественно, возникает вопрос: нельзя ли отыскать на небе другую стрелку, которая двигалась бы быстрее и поэтому позволила бы производить измерения эфемеридного времени точнее и за более короткие сроки.

Значительно более быстрая «стрелка» на небосводе — Луна. Поэтому эфемеридное время практически определяется из наблюдения движения Луны. Но ошибка в 0,1 угловой секунды при наблюдении Луны все же приводит к заметной погрешности в 0,18 секунды эфемеридного времени. Поэтому единичные наблюдения Луны не обеспечивают требуемой точности. До последнего времени основным методом при этом был метод, связанный с наблюдением покрытия Луной звезд. Но этот способ требует многократных и длительных наблюдений.

Применение фотографической техники наблюдения Луны, разработанной в последние годы, и вычислительных машин существенно уменьшило время, необходимое для определения эфемеридной секунды. Прогресс достигнут за счет того, что на каждой фотографии участка неба, в котором в данный момент находится Луна, можно сделать несколько замеров ее расположения относительно ряда неподвижных звезд, координаты которых точно известны. Это позволяет получать исходный материал каждую ясную ночь, что было невозможно при методе покрытий. Существенное значение имеет и подробное изучение особенностей яркого края видимого диска Луны, необходимое для осуществления точных измерений на фотографических пластинках. В результате точность в одну стомиллионную достигается уже в течение месяца, а за год погрешность определения эфемеридной секунды можно свести к одной миллиардной.

Дальнейшее повышение точности связано с рядом трудностей. При этом потребуются уточнение теории движения Луны, ибо из-за уменьшения эксцентриситета земной орбиты движение Луны постепенно ускоряется.

Следует обратить внимание на то, что астрономические измерения времени пригодны только для определения больших интервалов. Попытка определения малых интервалов времени при помощи небесных часов приводит к чрезмерно большим ошибкам. Поэтому для практических целей приходится применять какие-либо искусственные часы, периодически сверяя их с астрономическими наблюдениями.

Таким образом, положение с эталоном времени и по сей день не может считаться удовлетворительным.

Принятый эталон — орбитальное движение Земли и существующие методы определения единицы времени — эфемеридной секунды — не могут считаться удовлетворительными ни по точности, ни по удобству измерения. Несмотря на это, состоявшаяся осенью 1960 г. в Париже XI Генеральная конференция по мерам и весам не могла внести в проблему времени ничего существенно нового. Она вновь утвердила в качестве эталона времени промежуток между двумя последующими весенними равноденствиями и лишь несколько уточнила определение секунды, которая теперь определена как

$\frac{1}{31556925,9747}$ часть тропического года.

Вместе с тем конференция рекомендовала интенсивно вести исследования с целью перехода в будущем к новому, атомному эталону времени.

МОЛЕКУЛЫ И АТОМЫ ВМЕСТО МАЯТНИКА

Эта возможность открылась перед нами благодаря достижениям молодой науки — квантовой радиофизики, уже приведшей к созданию нескольких образцов атомных и молекулярных часов.

Атомы и молекулы подчиняются квантовым закономерностям, проявляющимся в случаях, когда в каком-либо процессе одновременно участвует небольшое количество элементарных частиц. Квантовые свойства в полной мере проявляются и при взаимодействии света с большими телами, потому что по существу свет взаимодействует с отдельными электронами, сравнительно слабо связанными с остальными частицами, образующими тело.

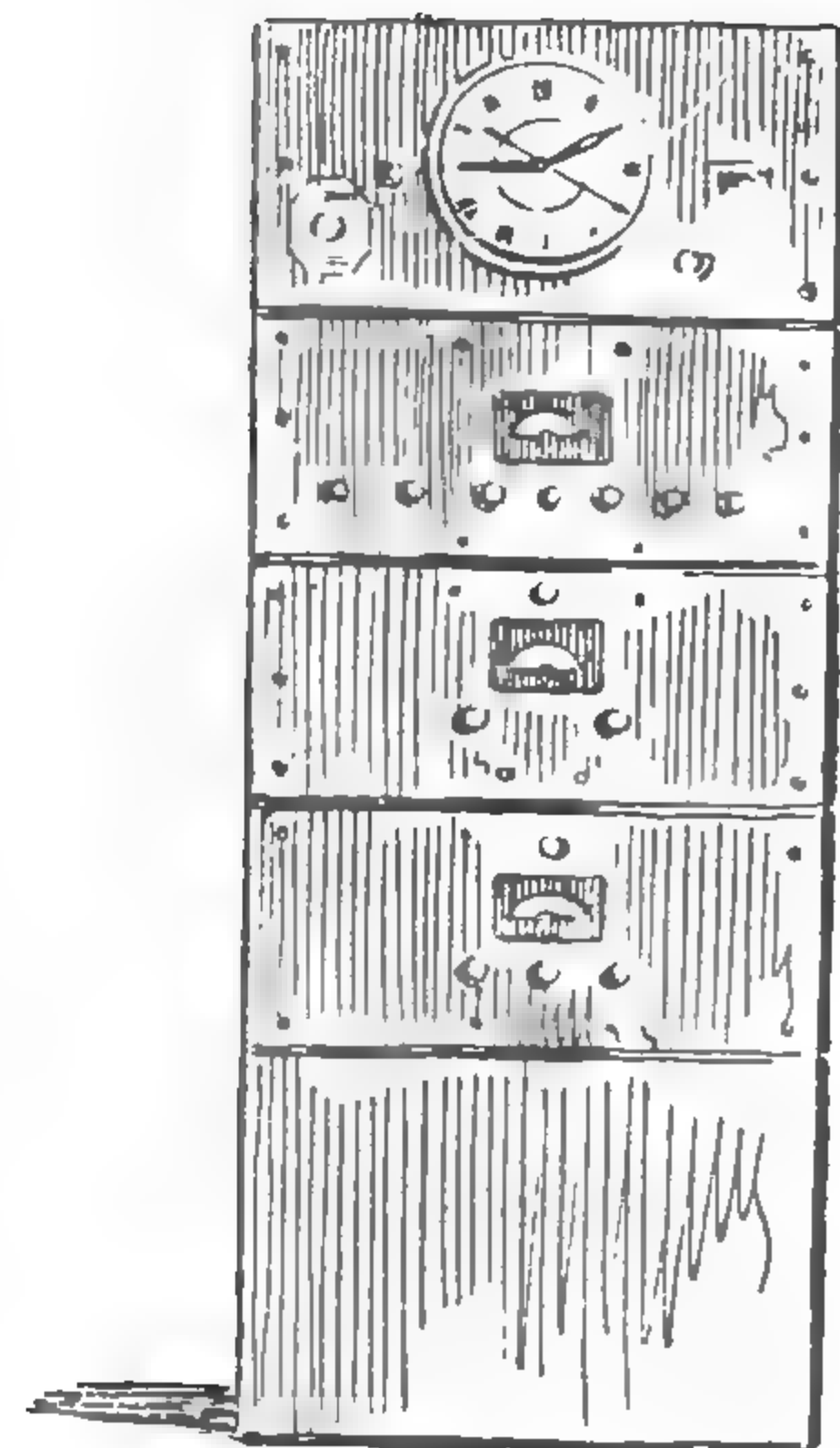
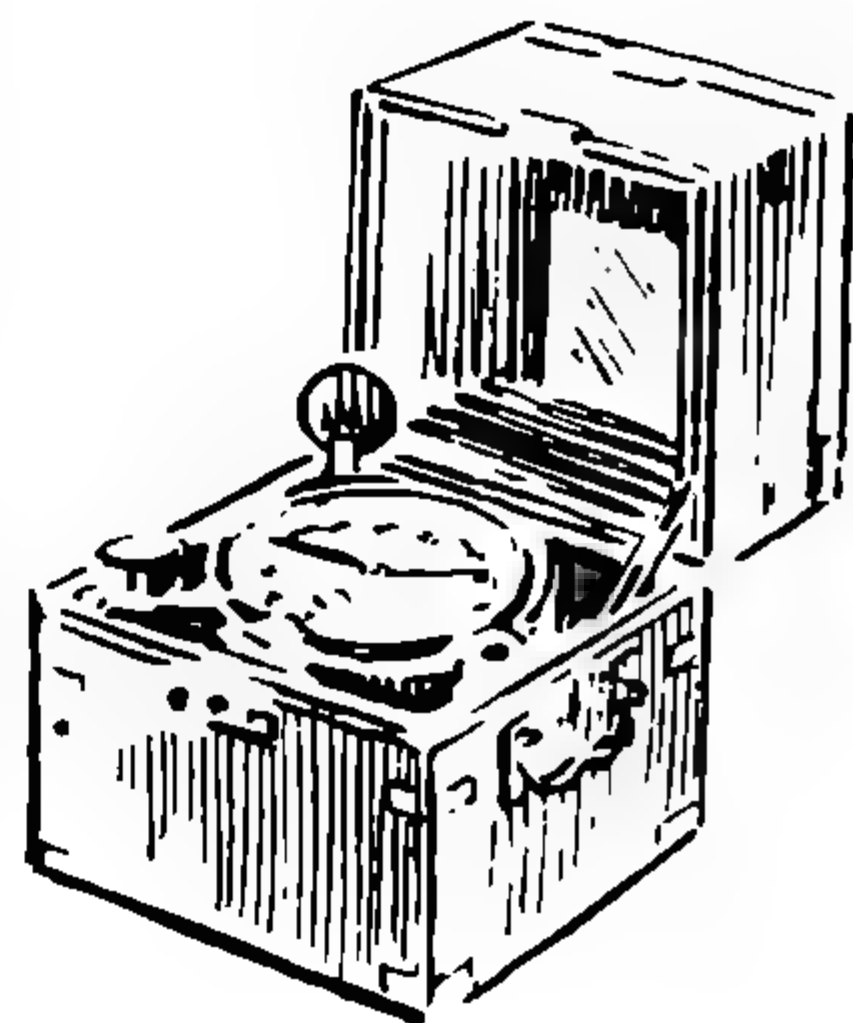
Существенное отличие квантовых закономерностей от классических состоит в том, что внутренняя энергия микросистем не может меняться непрерывно или произвольно малыми порциями. Лишь при разрушении микросистемы ее внутренняя энергия может изменяться непрерывно.

Хотя все тела состоят из элементарных частиц, при наблюдении крупных тел квантовые свойства обычно не проявляются. Дело в том, что квантовые скачки очень малы и поэтому не различимы при наблюдениях в макросистемах. Особенно наглядно это видно на примере маятника.

Период колебаний маятника, как известно, зависит от его длины. Он не останется постоянным, если на маятник ляжет пылинка или же немного изменятся свойства подвеса маятника, давление воздуха или сила тяжести в месте, где качается маятник. При этом значение периода будет следовать за сколь угодно малыми изменениями свойств маятника. Соответственно будет меняться и ход часов, управляемых этим маятником.

Аналогично обстоит дело и с кварцевыми часами. Хотя кварцевая пластинка реагирует на изменения внешних условий гораздо слабее, чем маятник, период ее колебаний подвергается различным малым вариациям. Часть этих изменений может быть уменьшена путем специального выбора ориентации пластины и ее размеров и тщательного ее изготовления — здесь наука, технология и виртуозное искусство мастера играют одинаково важную роль. Однако, к сожалению, кварцевые пластины испытывают также необратимые и неконтролируемые изменения, природа которых еще не полностью изучена. Основную роль при этом играют нарушения поверхности пластины в процессе обработки и изменения подвесов на которых крепится пластина. Все эти неизбежные факторы ограничивают практически достижимую стабильность кварцевых часов.

Атомы и молекулы не могут претерпевать подобных малых изменений. Атом не может потерять или приобрести произвольно малую массу — его масса может изменяться лишь скачком при присоединении или потере какой-либо элементарной частицы. Но при этом мы будем иметь дело уже с другой системой, обладающей новыми характерными свойствами, заметно отличающимися от свойств исходного атома.



Атом не может также изменить свою внутреннюю энергию на произвольно малую величину. Как уже указывалось, его внутренняя энергия меняется лишь вполне определенными порциями — квантами. Поэтому атом не способен эффективно взаимодействовать с произвольным электромагнитным полем. Для того чтобы это взаимодействие было достаточно сильным, кванты энергии поля должны равняться квантам, характерным для изменения внутренней энергии атома, или, по крайней мере, быть очень близкими к ним.

Если бы мы могли создать часы, в которых роль маятника играет одиночный атом или молекула, то эти часы могли бы идти абсолютно точно или в их ходе появлялись бы резко заметные ошибки, которые свидетельствовали бы о «порче механизма», о том, что структура атома-регулятора изменилась и он перестал быть самим собой. Такие часы были бы свободны от малых неконтролируемых погрешностей.

Однако, к сожалению, одиночный атом невозможно надежно связать с каким-либо прибором или устройством обычных разме-



ров. Порции энергии, которые может воспринимать или отдавать одиночный атом, слишком малы для того, чтобы управлять этим прибором. Поэтому в атомных и молекулярных часах приходится применять большое число одинаковых атомов или молекул, одновременно взаимодействующих с полем радиоволны, а через нее с остальными частями установки.

В результате этого в некоторой степени теряется «абсолютность» свойств изолированной микросистемы. Коллектив, состоящий из многих одинаковых микросистем, обладает характерными свойствами, зависящими не только от особенностей одиночных атомов (или молекул), но,

хотя и слабо, от взаимодействия между отдельными членами коллектива и между этим коллективом и другими частями прибора.

Задача ученых и конструкторов — создать систему атомных и молекулярных часов, в которых зависимость хода от внешних условий была бы минимальной.

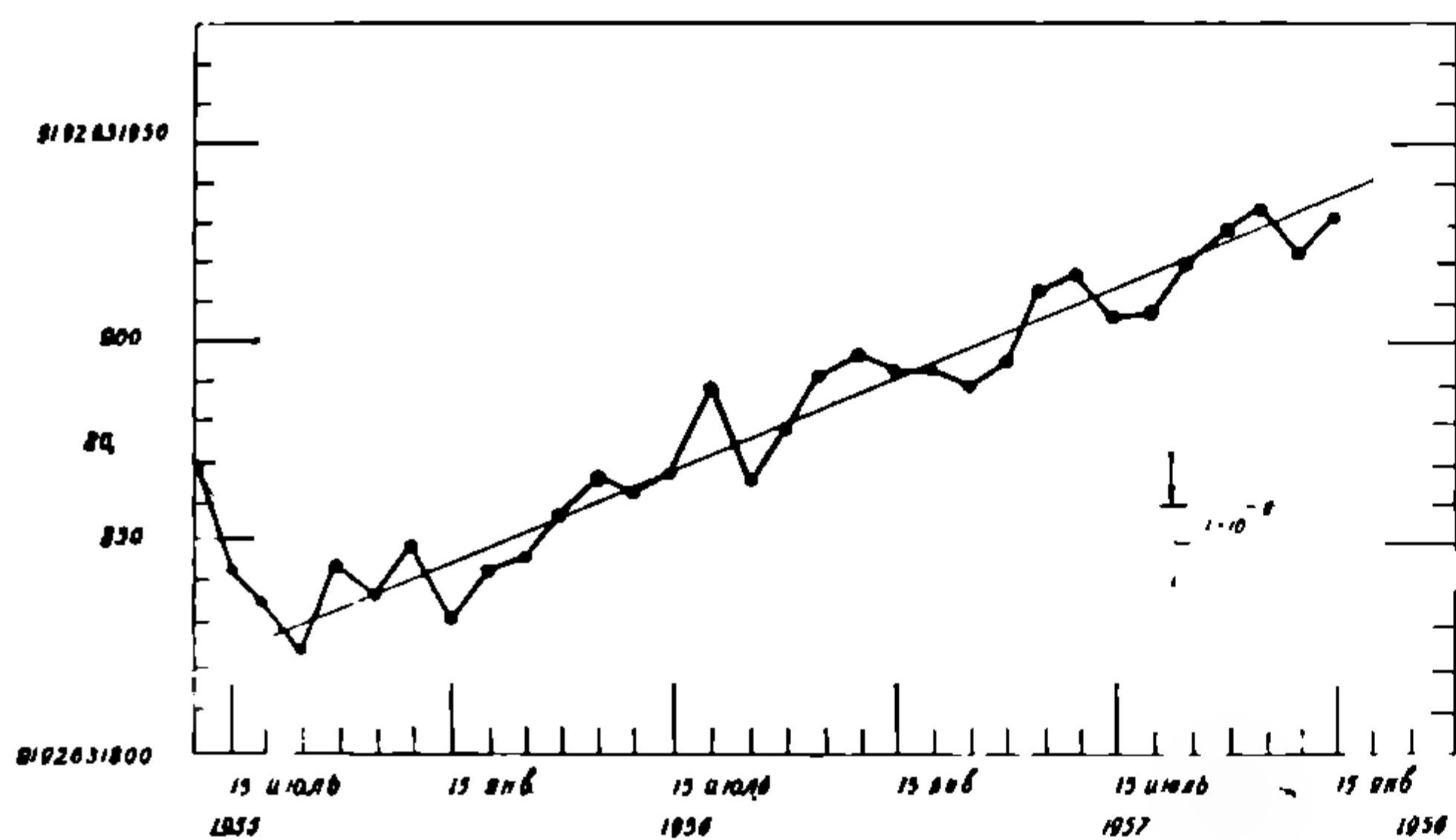
В настоящее время существуют две принципиально различные и соревнующиеся между собой по достигнутой стабильности системы — одна из них основана на применении атомов, а другая на применении молекул.

В создании атомного стандарта принимали участие многие ученые, но наибольшую роль в этой работе сыграл английский ученый Л. Эссен, удостоенный за эту работу в 1959 г. Золотой медали им. Александра Степановича Попова.

В создании молекулярного стандарта частоты тоже принимали участие ученые многих стран, но наибольший вклад в эту работу внесли советские ученые Н. Г. Басов и А. М. Прохоров, удостоенные за это Ленинской премии 1959 года.

И та, и другая система свела погрешность определения времени к величинам, меньшим, чем одна десятиллиардная, однако для обеих систем это еще не предел, и, по видимому, эта погрешность будет уменьшена еще на один — два порядка.

Мы являемся свидетелями соревнования между небесными светилами и незримыми атомами и молекулами за право быть хранителями времени.



Ход цезиевых часов по сравнению с универсальным временем, в которое введены все известные поправки (на прецессию, приливное трение и др.). График показывает существование не объясненного до сих пор регулярного торможения и небольших вариаций скорости вращения Земли. (По наблюдениям доктора Л. Эссена и сотрудников Национальной физической лаборатории, Англия). По оси абсцисс — астрономическое время, по оси ординат — показания цезиевого стандарта частоты



Умеренная зона океана



Коралловые рифы в экваториальной зоне

ЗОНАЛЬНОСТЬ ОКЕАНОВ И МОРЕЙ

Д. В. Богданов

Есть ли географические зоны в океанах и морях? * Природа полярных и южных морей * Совпадают ли зоны суши и океана * Использование ресурсов морей и океанов

КАК ИЗМЕНЯЕТСЯ ПРИРОДА ОКЕАНОВ И МОРЕЙ ПРИ ДВИЖЕНИИ ПО МЕРИДИАНУ

Тундра, тайга, степь, пустыня — эти и другие понятия, характеризующие различные физико-географические зоны суши, прочно вошли не только в научную и учебную литературу, но и в наш повседневный быт.

Различия природы суши в меридиональном направлении зависят от того, что при движении с севера на юг изменяется высота солнца над горизонтом и в связи с этим — условия нагревания земной поверхности, а следовательно, и климат. У экватора солнечные лучи днем падают на поверхность земли почти отвесно, поверхность сильно нагревается и от нее поднимаются мощные восходящие токи воздуха, формируется область низкого атмосферного давления. Здесь большая влажность воздуха, значительная облачность, выпадают обильные осадки. Это — зона влажных экваториальных лесов. Близ тропиков в силу динамических причин создаются области высокого давления с нисходящим движением воздуха. Небо ясное, мало дождей. Это — зона пустынь. В умеренных широтах образуются области низкого давления, один за другим идут циклоны с ветрами, облаками и осадками. Это в основном зона лесов умеренного климата. В приполярных районах лучи низкого солнца слабо нагревают поверхность земли, а следовательно, и воздух. Зимой несколько месяцев длится полярная ночь. Это — зона тундры, а у самого полюса — зона ледяной пустыни.

Как же обстоит дело на морях и океанах? Есть ли там тоже зоны, или же различия при-

родных условий в них не зависят от географической широты?

Исследования показывают, что природа океанов и морей также различна, у них также существуют зоны. Коренным образом отличается природа Центрального Полярного бассейна и Антарктики, с их холодными водами, морскими льдами и айсбергами; океанических районов и морей умеренных широт, с изменчивой погодой, западными ветрами и частыми штормами; солнечных и теплых пассатных зон, с постоянным слабым ветром, и жарких штилевых областей близ экватора.

Климатологи выделили над океанами климатические зоны. Над океаном, так же как и над сушей, с севера на юг изменяется атмосферное давление, циркуляция атмосферы, температура и влажность воздуха, облачность, количество осадков. Кроме того, на разных широтах различно соотношение прихода и расхода воды на поверхности океана.

У экватора обильные осадки значительно превосходят величину испарения. Поэтому соленость воды на поверхности здесь обычно несколько ниже средней (34,5—35‰). В тропической зоне и в субтропиках — очень большое испарение и малое количество осадков. Между 15 и 25° широты самая высокая в океане соленость — 37‰ и несколько больше. В умеренных и высоких широтах количество осадков обычно превышает величину испарения, и соленость воды с приближением к полюсам значительно понижается.

Заметно изменяется с широтой температура воды на поверхности. У экватора она круглый год около 27—30°, а у Северного

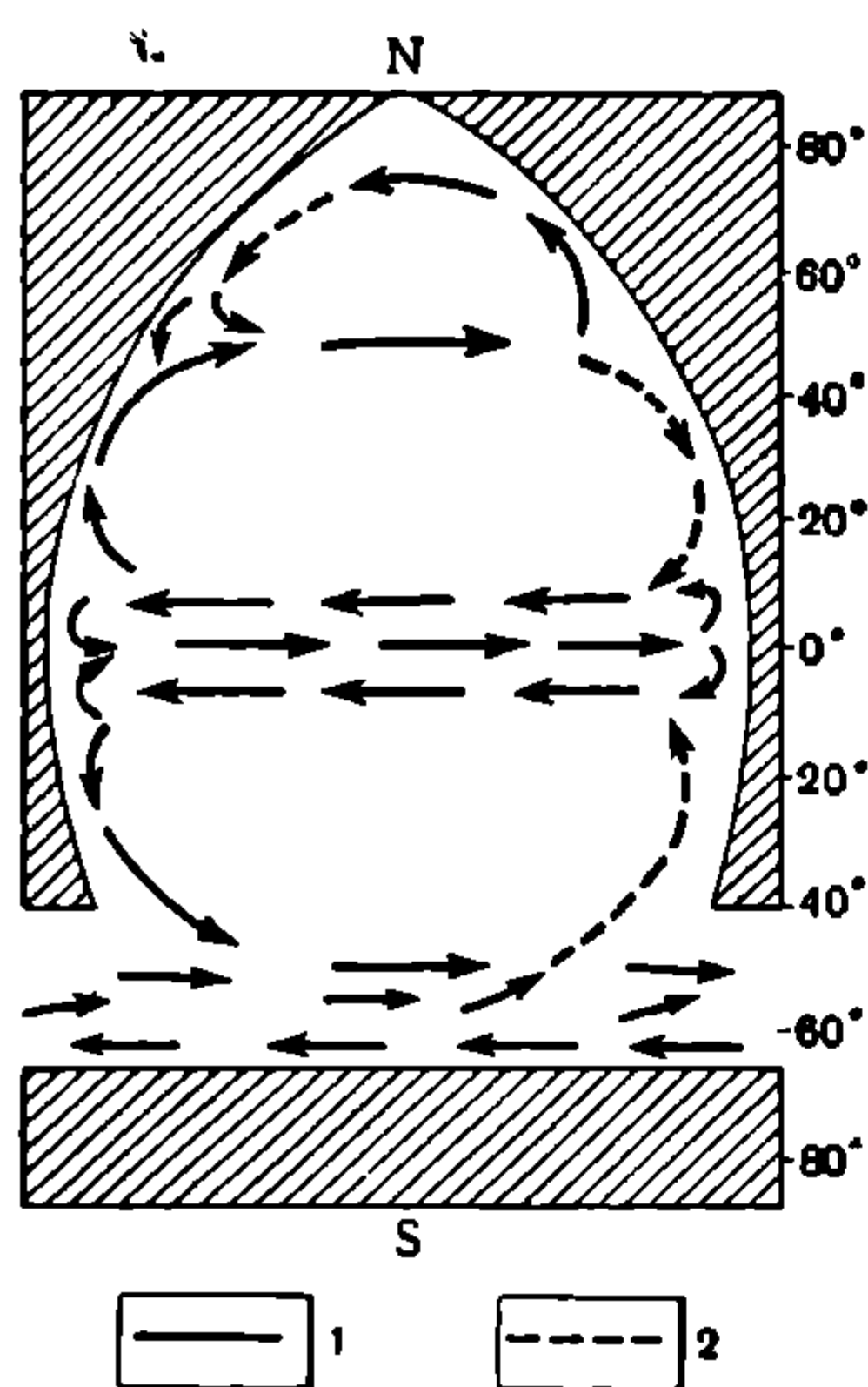


Рис. 1. Общая схема течений в океанах (в основном по Г. Р. Жуковскому). 1 — теплые и нейтральные; 2 — холодные

полюса ниже 0° . Изотермы, как правило, вытянуты вдоль параллелей. Эта зональность отчетливо прослеживается до глубины 200—500 м. Но там, где в более высокие широты движутся мощные постоянные теплые течения (например, системы Гольфстрима), изотермы резко отклоняются к полюсу. Наоборот, в области холодных течений они отклоняются к экватору. Эти нарушения хода изотерм не превосходят по своему масштабу нарушений зональности на суше (из-за рельефа или влияния океанов).

Плотность воды на поверхности также зависит от широты. Около 60° плотность воды наибольшая, а в теплых экваториальных водах (а также в некоторых полярных районах из-за значительного поступления пресных вод) — минимальная.

Общая схема течений Мирового океана подчинена закону географической зональности (рис. 1). В тропиках постоянно дующие пассаты вызывают мощные потоки вод на запад — пассатные или экваториальные течения. Между зонами этих течений лежит сравнительно узкая зона экваториального противотечения. В умеренных широтах течения направлены с запада на восток, в согласии с преобладающими здесь ветрами. Это течение западных ветров Южного полушария, Атлантическое и Северо-Тихоокеанское течения в Северном. Еще дальше от экватора, у берегов Антарктиды, течение опять направлено на запад. В Северном полушарии соответствующие течения на запад прослеживаются у берегов Гренландии и в северной части Тихого океана.

Тропические воды, особенно на широтах $10-30^\circ$, очень прозрачны и красивого голубого или синего цвета. Белый диск, опущенный в воду, виден до глубины 40—50 м и больше. В умеренных и высоких широтах вода обычно менее прозрачна и зеленого цвета.

Сильные ветры, штормы и ураганы могут быть на всех широтах, но повторяются они чаще в умеренных широтах обоих полушарий: в северной части Тихого океана, в Северной Атлантике и в умеренных «ревуших сороковых» широтах Южного полушария. В тропиках преобладает умеренный ветер (пассат) и слабое волнение, а у экватора — штиль.

Из-за особенностей химических процессов, протекающих на разных широтах, в водах севера и юга содержатся разные количества необходимого для дыхания растворенного кислорода, а также фосфатов и нитратов.

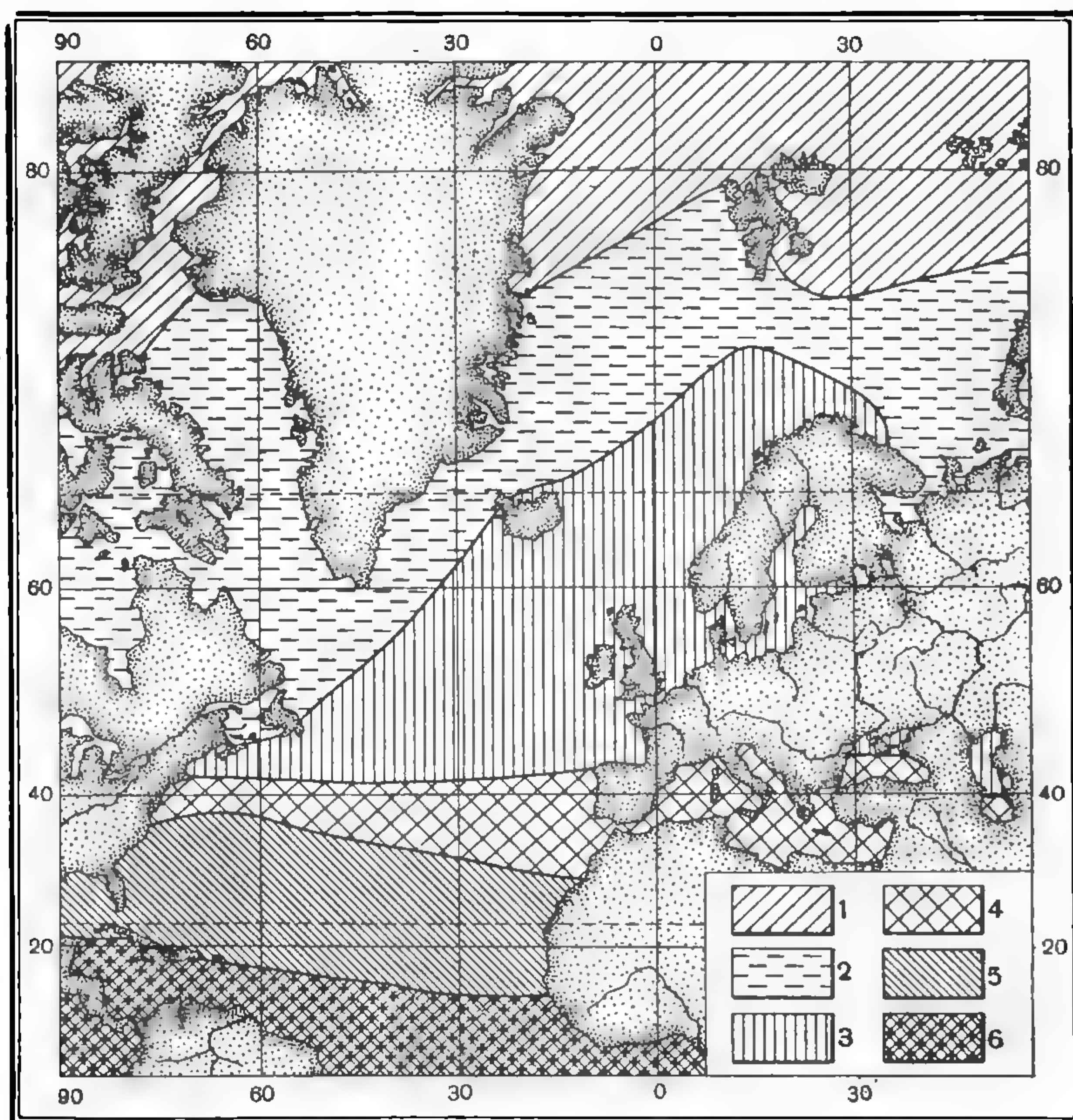
Морские биологи давно установили, что на разных широтах обитают различные организмы и количество их неодинаково. Для жизни большинства растений и животных наиболее благоприятны теплые южные моря и тропические воды океана. Поэтому с приближением к экватору во много раз увеличивается число видов. Так, в морях Индонезии, под экватором, число видов животных в 100 раз больше числа видов в холодном море Лаптевых¹. В низких широтах живут многие группы животных, которые в высоких широтах вообще не могут существовать, например рифообразующие кораллы, летучие рыбы, морские черепахи и т. д. Обитающие здесь животные отличаются исключительно большим разнообразием форм и яркой окраской.

Но из-за особенностей циркуляции вод, в теплых водах сравнительно мало кислорода и питательных веществ, и это ограничивает количество живущих здесь организмов. Установлено², что в тропиках количество планктона, т. е. в основном мелких, медленно плавающих в толще воды организмов растительного и животного происхождения, — обычно невелико. Наибольшее количество планктона — в прохладных водах между 50 и 60° с. и ю. широты. Благодаря обилию пищи некоторые обитающие здесь виды, на-

¹ См. Л. А. Зенкевич. Моря СССР, их фауна и флора, Учпедгиз, 1951, стр. 82.

² Там же, стр. 83.

Рис. 2. Физико-географические зоны северной части Атлантического океана и прилегающих бассейнов. 1 — полярная зона; 2 — субполярная; 3 — умеренная; 4 — субтропическая; 5 — тропическая; 6 — экваториальная



пример сельдь, лососевые, а в Южном полушарии — киты, образуют огромные скопления. У берегов развиваются заросли гигантских бурых водорослей — ламинарии, фукусы и др.

Многие подвижные животные (рыбы, киты) совершают сезонные миграции в теплое время года — в высокие, в холодное время — в низкие широты. Высокие широты — это, по преимуществу, области откорма морских животных, а низкие — районы размножения.

Широтная зональность определяет до некоторой степени даже геологическое строение дна и характер берегов. В полярных районах на дне скапливается большое количество валунов и другого ледникового материала. Дальше от полюсов залегают холодноводные диатомовые илы, образующиеся при отмирании диатомовых водорослей. В низких широтах преобладают карбонатные илы — глобигериновый, птероподовый и др., а в прибрежных районах — коралловые осадки.

ЗОНЫ СЕВЕРНОЙ АТЛАНТИКИ И ПРИЛЕГАЮЩИХ БАССЕЙНОВ

Как же конкретно проявляется зональность в поверхностных слоях в северной половине Атлантического океана и прилегающих к нему водах? Выделяя зоны на океане, следует, несомненно, исходить из различия самих водных масс. Поэтому границы между зонами мы проведем там, где кончается преобладание (с учетом сезонных смещений) вод одних свойств и начинается господство вод других свойств (рис. 2). Так как воды, их свойства и движение тесно связаны с находящимися над ними воздушными массами, то океанические зоны часто совпадают с климатическими. Границы между зонами на океане, как и на суше, — относительно стабильные, а переход от одной зоны к другой — постепенный. Намечать границы зон в зависимости от случайной картины распределения вод, а тем более, типа погоды в момент наблюдения было бы неправильно. Это все равно, что проводить границы зон на суше по таким изменчивым признакам,

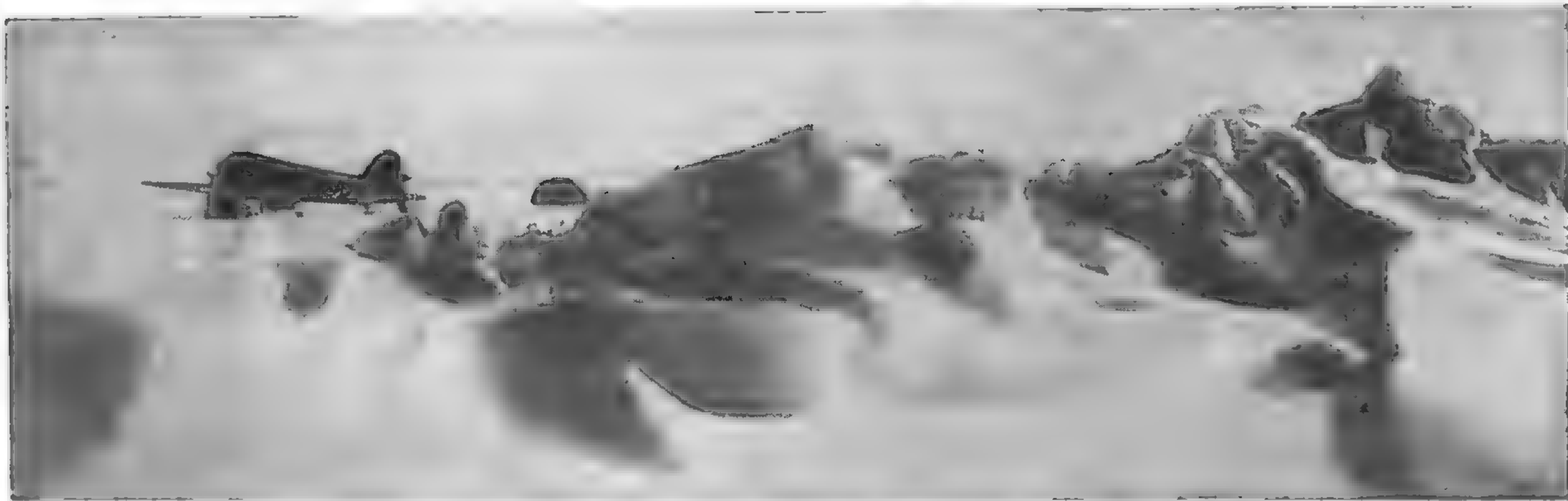


Рис. 3. Северный Ледовитый океан (полярная зона)

как граница снежного покрова, погода или какое-нибудь фенологическое явление в момент наблюдения.

Большая, средняя часть Северного Ледовитого океана — это полярная зона (рис. 3). Вода и воздух имеют низкую, обычно отрицательную температуру. Поверхность воды круглый год почти полностью покрыта морскими льдами, в основном многолетним паком. Из-за низкой температуры и недостатка солнечных лучей жизнь здесь крайне бедна: число видов и особей невелико. Берега арктических островов частично образованы ледниками. Хозяйственное значение этой зоны в настоящее время ничтожно. Из-за суровых ледовых условий здесь пока невозможно судоходство. Рыбы и морского зверя мало.

Следующая, субполярная зона (рис. 4) лежит в основном в области сезонных перемещений кромки льдов. Это — большая часть Баренцева и Гренландского морей, Девисов пролив, Белое и Баффиново моря. Зимой воды этой зоны покрыты льдом, летом — свободны от льда. Летом температура воздуха и воды выше нуля, много солнечного света, благодаря чему здесь развивается в течение короткого лета обильная, но не очень разнообразная жизнь. Интенсивное развитие растительного планктона вызывает и массовое развитие зоопланктона. Обилие в основном мелких ракообразных привлекает сюда летом массу рыбы. Берега, преимущественно фиордовые, служат местами гнездовья множеству морских птиц, питающихся рыбой. На «птичьих базарах» Новой Земли, Шпицбергена и других островов и материка гнездятся сотни тысяч кайр, глупышей, чаек и др.

Дно материковой отмели очень неровное, скалистое, обработанное ледниками, покрыто валунами. Однако, несмотря на неблагоприятные условия для тралового лова, здесь ведется большой промысел как донных рыб (треска, пикша, камбала, палтус, морской окунь), так и плавающих в толще воды пелагических (сельдь). Ловить рыбу в Гренландское и Баренцево моря, на банки Гренландии приходят не только суда из стран Северной Европы и СССР, но и из Англии, Германии, Польши, Франции, Испании, Португалии. Раньше в этих водах был большой промысел усатых китов. Сейчас китов здесь мало, и промысел прекратился. Но тюленей беломорского и ян-майенского стад до сих пор промысляют в больших количествах. Летом в этих водах плавают и транспортные суда, но в ряде районов для прохода судов необходима помощь ледоколов.

Обширная умеренная зона Северного полушария охватывает Северную Атлантику севернее прямой линии от южной оконечности Большой Ньюфаундлендской банки до Бискайского залива, а также Норвежское, Северное, Балтийское моря, Ла-Манш. Сюда же следует отнести Северный и Средний Каспий, Азовское море, северные части Черного моря. Здесь господствуют западные ветры, прохладный полярный воздух и течение океанических вод на восток или северо-восток. Сильно развита циклоническая активность, в зимнее полугодие часты штормы. Преобладающая температура воды $5-15^{\circ}$, годовая амплитуда значительная, соленость близка к нормальной (в океане). Зимнее охлаждение поверхностной воды, как и в субполярной зоне, вызы-

вает значительное вертикальное перемешивание вод и обогащение поверхностных слоев питательными солями. Это приводит, при достаточном количестве тепла, к интенсивному развитию жизни. Поэтому умеренная зона очень богата рыбой. Здесь также ведется интенсивный промысел донных и пелагических рыб. Через воды этой зоны проходят международные судоходные линии. Для судоходства имеют большое значение частые штормы в зимнюю половину года, а также течение на восток и северо-восток.

Южнее широты Северной Испании, через Северную Атлантику тянется сравнительно узкой полосой с у б тр о п и ч е с к а я з о н а. К ней можно отнести также Средиземное море, большую часть нашего Черного моря, Южный Каспий. Многие особенности природы этой зоны очень ярко проявляются в Средиземном море. Здесь преобладает высокое атмосферное давление, слабые ветры и штили, слабые неустойчивые течения. Зимой, когда пути циклонов, вслед за солнцем, смещаются на юг, здесь часты штормы. Воды теплые, высокой солености, но сравнительно бедны питательными веществами. Здесь меньше планктона, рыб и других организмов. В связи с этим масштабы рыболовства здесь значительно меньше, чем в двух более северных зонах. Но в уловах рыбаков появляется все больше разнообразных южных рыб, головоногих моллюсков, ракообразных и т. д.

Еще южнее лежит тр о п и ч е с к а я, или п а с с а т н а я з о н а. Из субтропической зоны высокого давления в сторону экваториальной полосы низкого давления почти постоянно дует умеренный северо-восточный ветер — пассат. Из-за вращения Земли он дует не прямо на юг, а на юго-запад. Пассат вызывает мощный поток вод на запад. Это Северное пассатное (или, иначе, Северное экваториальное) течение Атлантического океана. Вода на поверхности нагрета приблизительно до 25° , воздух довольно сухой, облачность невелика, осадков мало, испарение очень большое. В результате соленость воды на поверхности достигает $37^{\circ}/_{00}$, в ней относительно мало питательных веществ и планктона. Поэтому она очень прозрачная, синяя. А синий цвет морской воды — это цвет морской пустыни. Жизнь в море количественно сравнительно бедна. Но благодаря высокой температуре воды здесь обитают разнообразные южные рыбы и другие животные.

Зона пассатов — это классическая зона парусного судоходства. Постоянно дующий умеренный пассат — наилучший ветер для парусных судов.

Последняя зона — э к в а т о р и а л ь н а я. Здесь Солнце поднимается высоко в течение круглого года, поверхностные воды и воздух очень теплые ($27-30^{\circ}$) и сезонные колебания температуры небольшие. Воздух всегда влажный, почти до пре-



Рис. 4. Арктика

дела насыщенный водяными парами. Облачность значительная. Здесь встречаются и постепенно затухают пассаты Северного и Южного полушарий; преобладают слабые ветры или полный штиль, нарушаемые довольно частыми тропическими шквалами, грозами и ливнями. Обильные осадки понижают соленость воды на поверхности. В западной половине зоны, ближе к берегам Америки, над теплыми водами развиваются так называемые вест-индские ураганы. Характерный поток вод в этих широтах — экваториальное противотечение, продолжающееся на восток Гвинейским течением. С ними связан подъем глубинных вод и обогащение верхних слоев питательными веществами, что способствует усиленному развитию жизни¹.

В пределах экваториальной и частично тропической зоны у берегов развиваются коралловые рифы разных типов и рассеяно множество коралловых островов всевозможных размеров, с разнообразной жизнью. Коралловые рифы образуют своеобразный, очень сложный рельеф, с резкими уклонами дна, вертикальными обрывами и внезапными изменениями глубин. Там, где берег защищен от океанского прибоя, на илистых берегах лагун возникают мангровые заросли. В Атлантическом океане, из-за некоторых особенностей циркуляции вод, коралловые ландшафты, с их рифами, лагунами, пляжами кораллового песка, яркой и разнообразной фауной развиты почти исключительно на западе океана. Но особенно пышного развития этот мир экваториального океана достигает в классической области коралловых островов — в Тихом и Индийском океанах. В целом экваториальная зона океана — это область постоянно очень теплых вод невысокой солености, область штилей и шквалов, коралловых островов и мангров, разнообразной и яркой жизни. В биологическом отношении тропическая и экваториальная зоны очень близки. В этих зонах обитают многие головоногие моллюски, летучие рыбы, тунцы, золотые макрели, меч-рыба, парусник, морские змеи и черепахи. Особенно разнообразна жизнь в коралловых рифах. Основные промысловые рыбы в низких широтах — различные тунцы, меч-рыба, сардина, макрели, а из нерыбных объектов промысла важны морские черепахи, раковины-жемчужницы, кораллы, губки.

¹ См. Л. А. Зенкевич. Моря СССР, их фауна и флора. Учпедгиз, 1951, стр. 83—84.

Южнее, за экватором, начинается тропическая, или пассатная зона Южного полушария. В низких широтах Атлантического океана все зоны несколько сдвинуты к северу и располагаются асимметрично относительно экватора. Это связано с охлаждающим влиянием Антарктиды. В Южном полушарии можно наблюдать такие же зоны, как и в Северном, но следует отметить их некоторые особенности. В полярной зоне часты обрывистые берега, образованные материковыми и шельфовыми льдами. В полярной, субполярной и частично в умеренной зоне чрезвычайно много айсбергов, обычно столообразных. В субполярной и умеренной зонах в летние месяцы можно наблюдать большие скопления сравнительно крупного планктонного рачка-черноглазки и усатых китов, которым он служит пищей. Благодаря тому, что океаны в Южном полушарии образуют непрерывное кольцо вод вокруг Антарктиды и влияние материков невелико, зональность в океане проявляется здесь более отчетливо, чем в Северном полушарии.

* * *

Таким образом, каждой природной зоне суши (в данном случае Гренландии, Европы и Африки) обычно соответствует прилегающая к ней океаническая. Исключение составляет зона саванн. Ей соответствует на океане лишь климатический пояс экваториальных муссонов.

Соотношение зон суши и океанов в рассматриваемом районе

Зоны океана	Зоны суши
Полярная	Полярная (арктической пустыни)
Субполярная	Субполярная (тундра)
Умеренная	Умеренная (лесная, лесостепная и степная)
Субтропическая	Субтропическая (средиземноморская)
Тропическая (пассатная)	Тропические пустыни (Сахара)
—	Саванны
Экваториальная	Экваториальные леса

Выделение природных зон на океанах представляет определенный научный интерес, так как существенно дополняет планетарную схему физико-географической зональности земного шара. Как и всякое природное районирование, оно имеет практическое значение, поскольку выявляются районы, перспективные для развития рыбной промышленности и других отраслей хозяйства.

БИОМЕТЕОРОЛОГИЯ

И. Д. Брудин

Оренбургский сельскохозяйственный институт

Птицы и прогноз погоды * Голоса моря * Рыбы — живые барометры * Насекомые и погода * Растения — индикаторы температуры, флюгера и компасы

Выдающиеся успехи современной науки и техники связаны с возникновением ряда новых отраслей знания. Большое значение приобрели в настоящее время проблемы, решаемые биологией в содружестве с физикой. Грань между обеими науками стирается, методика, поставленные цели и задачи исследовательской работы сближаются; так родилась новая наука — биофизика, которая продолжает бурно развиваться. Советский физик, лауреат Нобелевской премии, академик И. Е. Тамм сказал: «Я считаю, что роль ведущей науки естествознания перей-

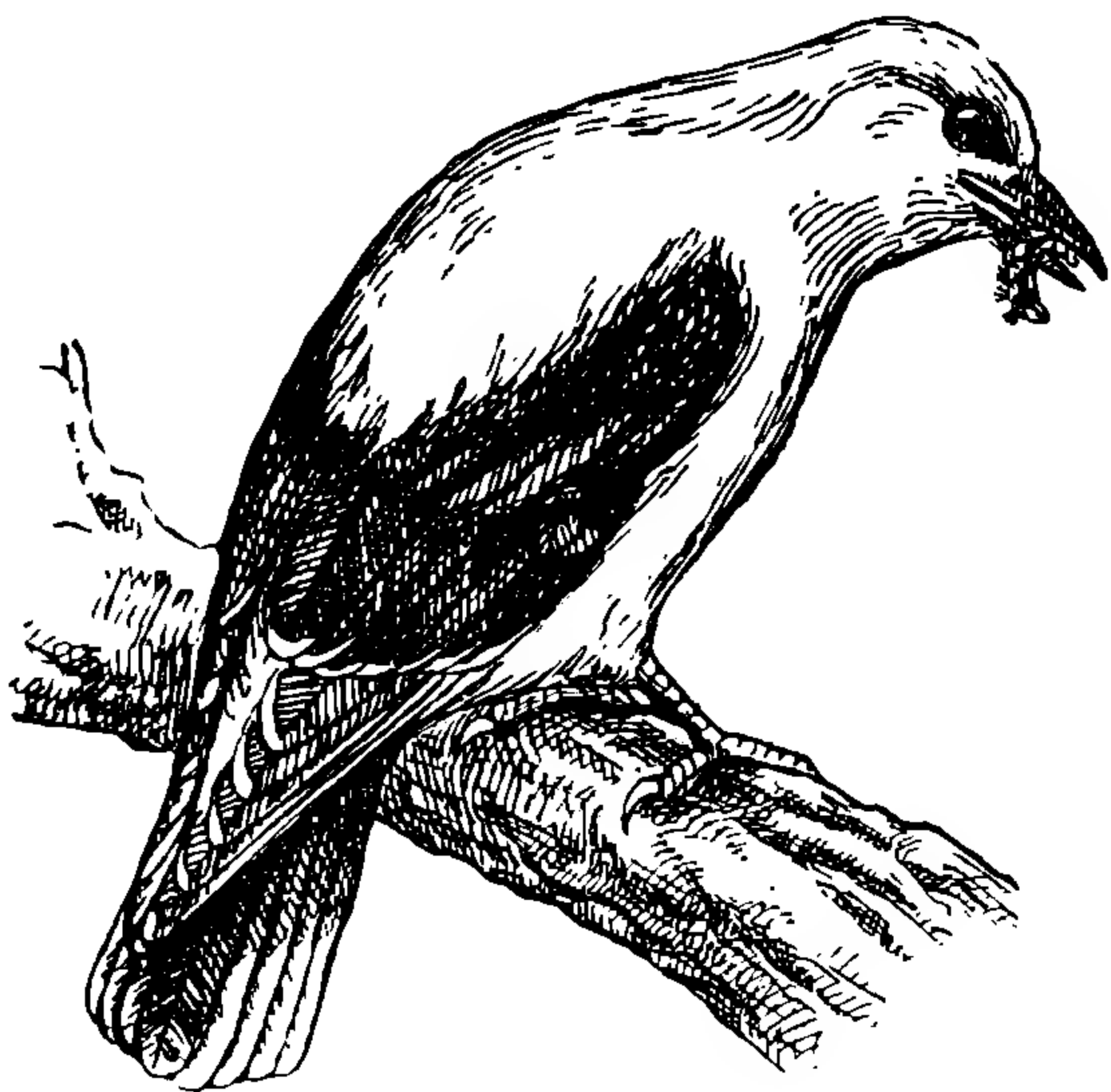
дет в относительно недалеком будущем от физики к биологии. В частности, биология, как сейчас физика, будет создавать новые, важнейшие отрасли техники и тем в известном смысле определять ее развитие». Иными словами — лидером в науке станет биология.

НОВАЯ ОБЛАСТЬ БИОФИЗИКИ

Одной из отраслей биофизики является биометеорология, наука, изучающая атмосферные (физические) и биологические процессы на основе взаимодействия живых ор-



Колония пингвинов в ясную погоду



Иволга

организмов с окружающей средой. Одна из задач ее — прогноз погоды. Систематические наблюдения в области биометеорологии приобретают прикладной характер; они используются в медицине, зоологии, ботанике, сельском и лесном хозяйстве, охотничьем промысле, в рыболовстве и рыбозаводстве и т. д.

В природных условиях люди еще в далеком прошлом стремились уяснить себе непосредственное влияние окружающих явлений на жизнь животных и растений; об этом свидетельствуют древнейшие памятники культуры Ассирии-Вавилонии, Китая, Индии и Египта. Взаимосвязь между средой и живыми организмами приобретает большое практическое значение. Получаемые при этом результаты могут быть использованы для предсказания погоды.

Влияние погоды на животных и растения изучаются при помощи специальных физических приборов и аппаратуры высокой чувствительности. Так, по сообщению чл.-корр. АН СССР И. И. Туманова, в фитотроне Института физиологии АН СССР ветка черной смородины подвергалась в течение четырех часов воздействию жидкого водорода при температуре -253°C и не утратила жизнеспособности. Для измерения температуры листа, воздуха и почвы используются электротермографы. Растения подвергаются воздействию ультразвука и музыки, в биологии применяются осциллографы и счетчики ионов,

новейшие оптические, магнитометрические и гравиметрические приборы.

На жизнь организмов сильно влияют пятна на Солнце и электромагнитное состояние ионосферы. В результате запуска высотных ракет установлено, что атмосфера — огромный диэлектрик грандиозного конденсатора, где проводниками служат поверхность Земли и ионосфера. В результате мощной бомбардировки корпускулами, испускаемыми Солнцем, нашу планету окружают два пояса заряженных частиц.

Общеизвестно влияние солнечной активности на сердечные и сосудистые заболевания людей и животных. Экспериментальные исследования показали, что инфаркт миокарда зависит от состояния ионных зарядов в мышечных клетках. С ухудшением метеорологических условий резко возрастает число «сезонных» инфекционных болезней. Больные, страдающие ревматизмом, подагрой, ишиасом, последствиями ранений, контузий, переломов костей, туберкулезом, бруцеллезом, нервными и зубными заболеваниями, заранее воспринимают изменения погоды. Немаловажную роль играют при этом обнаруженные в земной коре блуждающие теллурические токи¹.

ЖИВОТНЫЕ РЕАГИРУЮТ НА ИЗМЕНЕНИЯ ПОГОДЫ

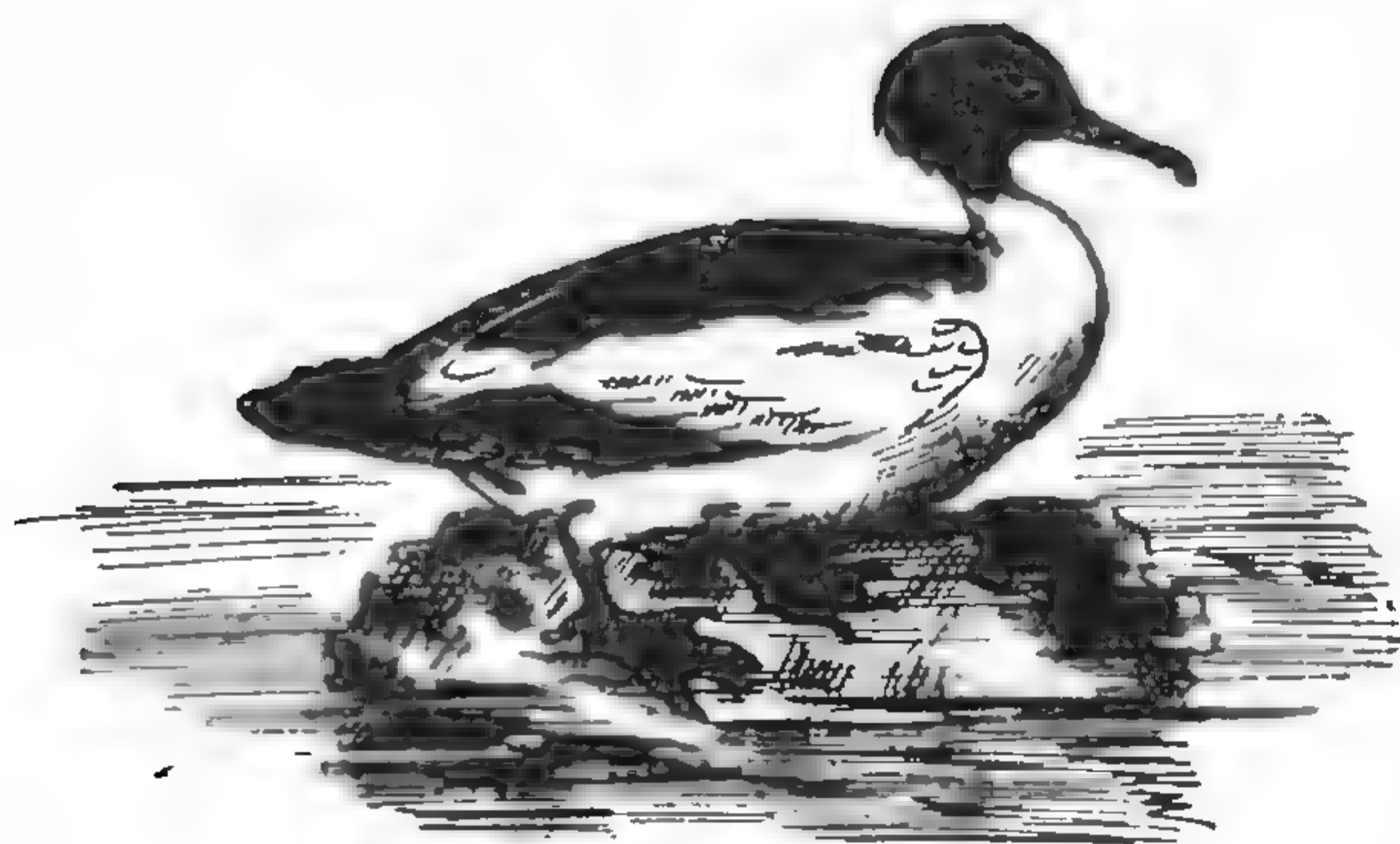
Птицы постоянно находятся в атмосфере; они непосредственно испытывают на себе воздействие прямой и рассеянной солнечной радиации, их организм очень восприимчив к облучению электромагнитными, например катодными лучами, поступающими от Солнца. Особенно заметное изменение в напряжении солнечной радиации происходит весной и осенью, т. е. при смене холодного и теплого времен года.

По-видимому, птицы реагируют на метеорологические изменения заранее, что отражается на их поведении и ежегодных сроках перелетов. Во время массовых перелетов пернатые теряют ориентировку при мощных электромагнитных излучениях. В зоне действия радиостанций у летящих стай нарушается направление полета, и птицы снова

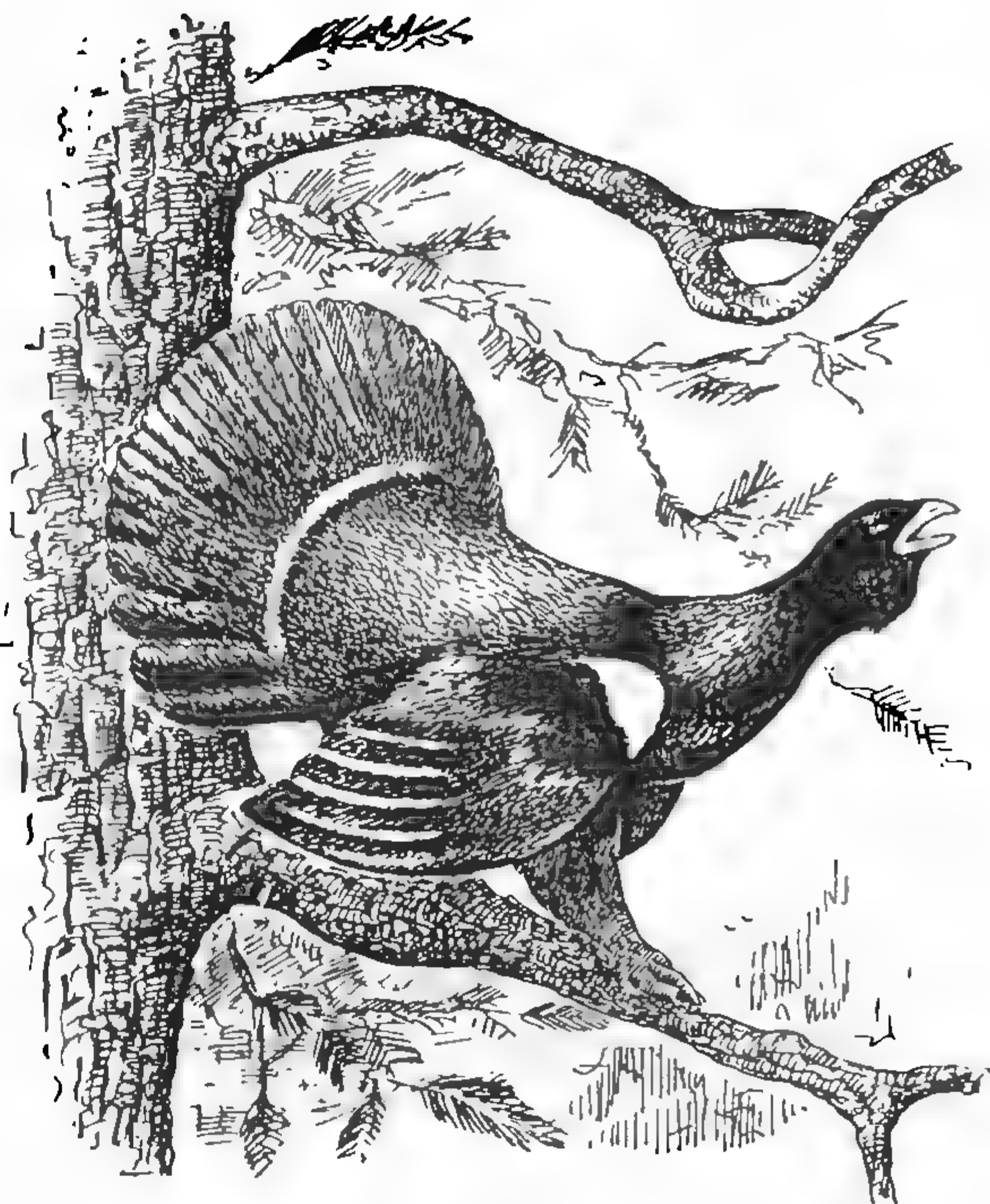
¹ Теллурические, или земные токи — это чрезвычайно слабые естественные электрические токи в верхних слоях земной коры. Их происхождение связано с электромагнитной индукцией токов в ионосфере. Исследованы горизонтальные теллурические токи, вертикальные же не обнаружены. Летом и днем они усиливаются, а зимой и ночью становятся слабее.

находят верный путь лишь в 15—20 км от центра действия излучаемого потока радиоволн. Опытные охотники и таежники по характеру осеннего перелета судят о том, какая ожидается зима — ранняя или поздняя. Весенние перелеты задерживаются на островах Балтийского моря из-за туманов. Нередко в теплую, мягкую осень перелеты птиц растягиваются на длительный срок. Зато наступление заморозков и снегопад ускоряют их отлет, так как уменьшаются кормовые ресурсы. Отлет больших крохалей, происходящий обычно в ноябре, ежегодно указывает на время наступления зимы. Но в мягкие и малоснежные зимы крохали остаются на зимовку вблизи больших рек, незамерзающих озер и водоемов.

Ученые скандинавских стран ежегодно составляют графики интенсивности и карты передвижения белки в связи с так называемым семенным годом, т. е. урожайностью семян в лесах. Попутно это явление изучается и на птицах, например на клестах и щурах, кочевки которых также зависят от урожая семян и ягод и от метеорологических условий. Ранняя кочевка синиц, сорок, соек, ронж, свиристелей и других в предосеннее время предшествует похолоданию и изменению погоды. При появлении в сухую осень стаяк белых трясогузок можно ожидать ненастной и дождливой погоды. Весенний прилет белых трясогузок наблюдается перед вскрытием рек. Движение перелетных птиц при нормальном ходе сезонных явлений природы бывает приурочено к установлению весеннего тепла (первая гроза, блистание зарниц). Регулярное кукование кукушек указывает на установление теплой погоды и прекращение холодных утренников.



Большой крохаль



Глухарь токует в хорошую погоду

Известный зоолог-орнитолог М. А. Мензбир отмечает, что тяга вальдшнепов и ток глухарей зависят от погоды. При этом решающее значение имеют признаки следующего дня. Если в благоприятный вечер нет тяги, то это значит, что на следующий день ожидается ненастье. Вообще тяга зависит от барометрического давления, состояния влажности и температуры воздуха. В пасмурное или туманное утро ток глухарей начинается и кончается позднее, чем обычно. Если в течение нескольких дней хорошая погода должна смениться ненастной, то глухаря не услышишь. При токовании глухарей в ненастное утро можно быть уверенным в улучшении погоды.

В степях водятся красиво окрашенные золотистые шурки, называемые пчелоедами. В хорошую погоду они охотятся за пчелами над лугами, а во время ненастья ловят их возле ульев.

Погоду можно предсказывать и по крикам птиц. В ясную погоду в лесу разносится звонкая песня зяблика. Перед ненастьем слышен его монотонный голос: зяблик звукоподражательно «рюмит» к дождю. В хорошую погоду иволга издает звуки, напоминающие флейту; перед ухудшением погоды



Золотистая шурка

крик иволги похож на кошачий визг. Перед снегопадом стаи ворон и галок летают врассыпную и громко кричат.

В приморских странах о состоянии приливов и отливов судят по направлению перелетов куликов, сорок, бакланов, буревестников, чаек и других морских птиц, настолько они правильны. Перед наступлением весны у берегов Антарктиды наблюдаются скопления пингвинов и других птиц. В апреле 1958 г. участники Советской антарктической экспедиции были свидетелями того, как десятки тысяч императорских пингвинов шли вдоль берега. Затем передние птицы остановились и образовали круг, а остальные их обошли и направились в обратный путь. Вскоре небо покрылось облаками и поднялась сильная буря. Очевидно, птицы заранее реагировали на изменение погоды.

Некоторые пернатые и морские звери, как отмечает акад. А. Н. Крылов, имеют специальные приспособления, позволяющие им улавливать инфразвуковые колебания, или «голоса моря», предшествующие бурям и штормам¹. В таких случаях пингвины ложатся на снег и вытягивают свои клювы в направлении ожидаемой бури или метели. О приближении шторма по распространению инфразвуков узнают также медузы и рачки, которые спешат укрыться в безопасные места литоральной зоны. В ясную погоду касатки, дельфины и летучие рыбы нередко выскакивают из воды, в бурю же морские

¹ «Голос моря» — инфразвуковые волны, возникающие над поверхностью моря при сильном ветре в результате образования вихрей за гребнями волн. Эти низкочастотные колебания распространяются быстрее шторма или морских штормовых волн, поэтому исследовавший их академик В. В. Шулейкин предложил использовать «голоса моря» для предупреждения о штормах.

животные прячутся на глубине. Опытные исследования показали, что рыбы приближаются к телам, заряженным отрицательным электричеством и уходят от положительно заряженного полюса.

Метеорологические условия влияют на физическое состояние морей, озер и рек, от чего зависит поведение, питание и распределение рыб. Изучение Атлантического океана показало, что наиболее богатые рыбой места, насыщенные биологическими питательными веществами, находятся вблизи поверхности, например около Ньюфаундлендской банки и берегов Перу. Метеорологический режим сказывается и на лове рыбы. Обычно морская рыба скапливается на границе теплых и холодных вод. В октябре — ноябре 1959 г. воды Баренцова моря сильно прогрелись и рыба сосредоточилась на мелководьях, что осложнило промысловую обстановку и снизило улов по сравнению с предыдущими годами.

Резкое похолодание сильно отражается на жизни обитателей водоемов. Так, в ночь с 9 на 10 октября 1957 г. на Черноморском побережье Кавказа, в 40 км от Сочи (Лазаревский район), местные жители обратили внимание на то, как на поверхность моря в большом количестве всплыли ставрида, горбыль и морские коты. Рыба еле шевелила плавниками и ее можно было легко ловить руками. Этому предшествовало понижение температуры воды с 20° до 8°: изменение метеорологических условий вызвало временный замор рыбы.

Своеобразным барометром считается вьюн. Перед ненастьем эта рыба выходит на поверхность воды, предугадывая изменение погоды за сутки. Любители нередко держат вьюна в комнате, в банке с водой, используя его в качестве «живого барометра». Большой восприимчивостью к изменениям барометрического давления отличается и сом. Обычно он ведет скрытый образ жизни и на поверхность реки всплывает лишь перед переменной погодой — ненастьем или грозой. При ловле насекомых рыба-уклейка чаще выпрыгивает из воды перед дождем или приближением грозы: в это время комары и мошки держатся ближе к воде и легко становятся добычей уклейки.

Китайские крестьяне часто держат в аквариумах гольца. В ясную погоду он лежит на дне. С наступлением облачной погоды голец плавает вдоль стен аквариума и шевелит хвостом. Перед дождем рыба стреми-

тельно плавают в горизонтальном и вертикальном направлении. Ошибки в прогнозах при этом имеют место лишь в трех — четырех случаях из ста.

В пресных водах Индии, Бирмы, Зондских и Филиппинских островов водится рыба анабас. Во время бездождья, когда водоемы пересыхают, эта рыба выходит на сушу и ползает в траве. Массовое появление анабаса на суше служит в народе признаком установления засушливой погоды.

Очень чувствительны к перемене погоды насекомые. С приближением дождя муравьи старательно закрывают входы в муравейник. Мухи, пчелы и осы перед ненастьем стремятся залетать в кабины автомобилей.

В южной части Индийского океана, на о-вах Кергелена водятся мухи и жуки с недоразвитыми крыльями, не умеющие летать. Это объясняется приспособлением местных насекомых к окружающим природным условиям. Оказывается, здесь часто бывают сильные ветры и штормы, и насекомые с обычными крыльями были бы унесены в открытое море.

Наблюдения Ю. М. Залесского¹, проведенные в течение нескольких лет, показали, что бабочки-крапивницы хорошо «предчувствуют» грозу. Если в ясную погоду они прячутся в защищенных от ветра местах, то это значит, что через два — три часа ожидается гроза или дождь. Известны случаи, когда после грозы или ненастья бабочки не вылетали, а по-прежнему висели в укромных уголках. Это указывало на возможное возвращение дождя или грозы.

О вторжении волн холода и наступлении осенних заморозков можно узнать по массовому появлению в воздухе пауков-летчиков. Характерно, что летающая в воздухе паутина электрически заряжена.

¹ См. «Природа», 1957, № 12, стр. 106.



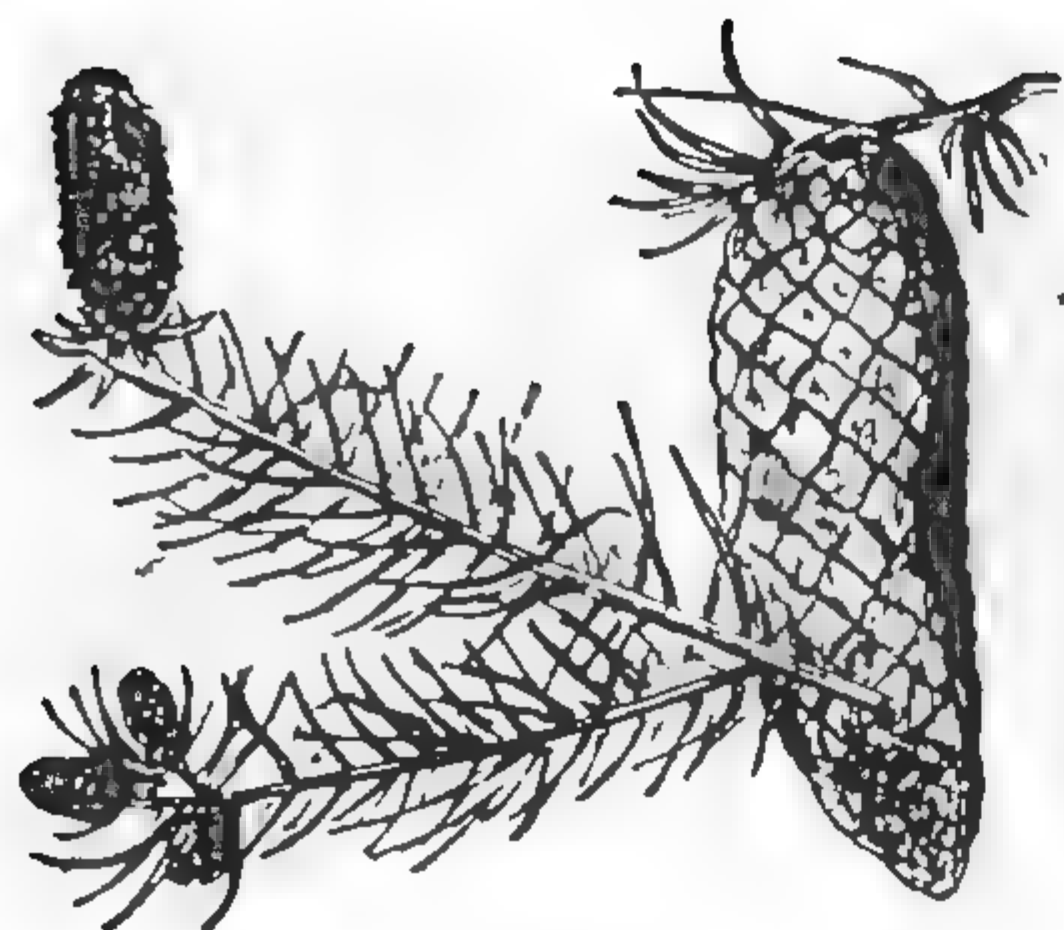
Птицы заранее реагируют на изменения погоды, приспособляя к ним свои осенние и весенние перелеты

РАСТЕНИЯ ПРЕДСКАЗЫВАЮТ ПОГОДУ

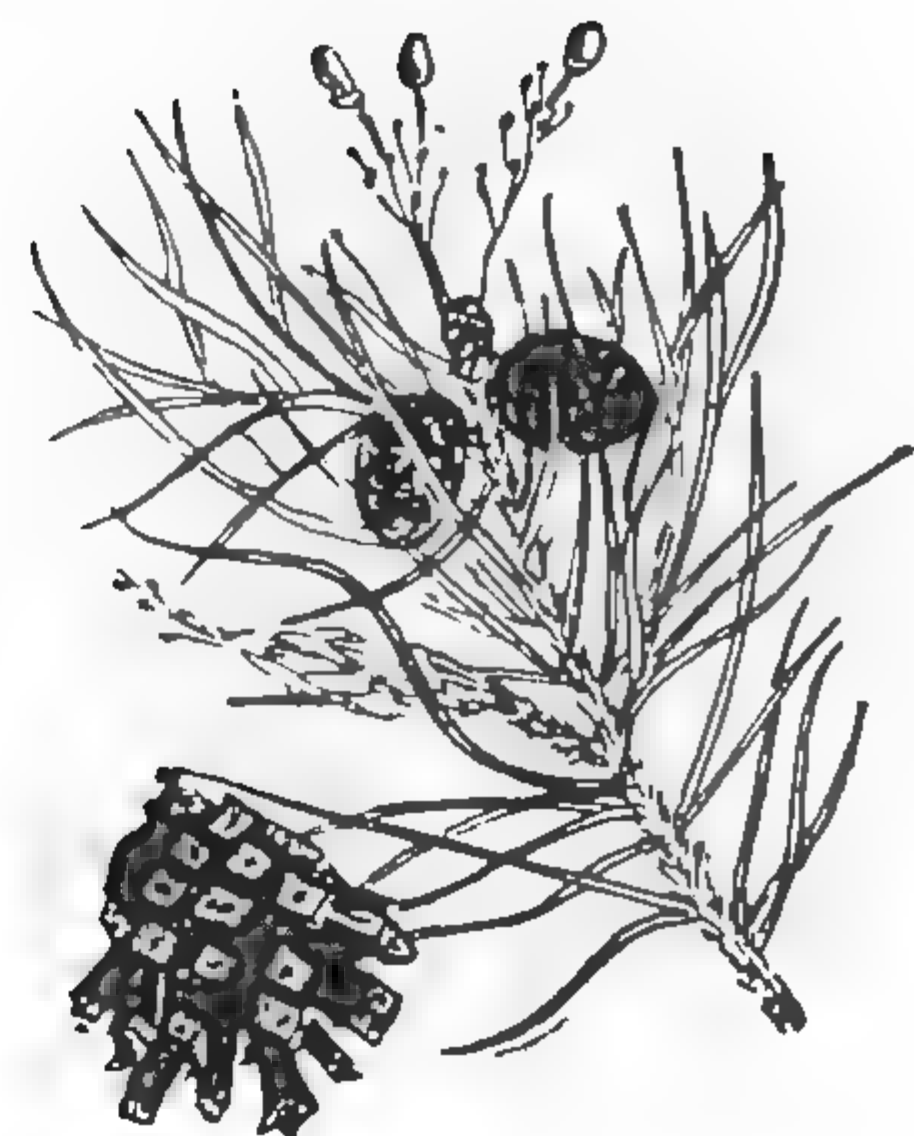
Физиологические исследования показывают, что растения чрезвычайно восприимчивы к барометрическому давлению, инсоляции, температуре воздуха, состоянию атмосферной и почвенной влажности, засухе и т. д. В старинных индийских книгах сохранилось предание о растении, вертящем своими листьями до смерти. Долгое время оно считалось фантастическим вымыслом. После длительных поисков в тропиках Индии, на берегах Ганга нашли кустарник из семейства мотыльковых, называемый десмодиум (*Desmodium gyrans*)¹, т. е. «вращающийся».

Многие растения считаются хорошими индикаторами температуры воздуха и очень чувствительны к особенностям микроклимата. По нашим наблюдениям, в холодные и влажные весны, например в апреле и мае 1960 г., на Южном Урале отмечалось интенсивное образование красного пигмента антоциана в листьях красной бузины, сирени, белого боярышника и других растений.

¹ См. «Природа», 1960, № 9, стр. 102—103.



Положение чешуек еловых (слева) и сосновых (справа) шишек зависит от степени влажности воздуха



Особенно характерно было поздневесеннее массовое образование лилово-красного антоциана в семенах-крылатках ясенелистного клена. Только в середине июня, с потеплением, красноцветные семена клена снова приобрели свой нормальный светло-зеленый цвет от образовавшегося в них хлорофилла.

Весеннее сокодвижение у березы, клена и других деревьев указывает на установление теплой погоды. В ясную, солнечную погоду соцветия-корзинки подсолнечника, козлородника и сколимуса поворачиваются вслед за видимым движением солнца. Вторичное цветение вишни, клубники и шиповника связано с установлением сухой, теплой погоды в начале осени.

Таежники подметили, что ветки хвойных деревьев, например елей, поднимаются перед дождем. К. М. Надеяев¹ сообщает, что еловый сучок длиной в 32 см имеет амплитуду качания 11 см, поэтому вполне пригоден для определения изменений барометрического давления.

В засушливую погоду еловые и сосновые шишки падают с веток чаще, чем в более влажных условиях. Если к чешуйке сосновой шишки прикрепить легкую стрелку, то такой «гигрометр» будет изменять свое положение в зависимости от степени влажности воздуха.

Существует немало своеобразных растений-гигрометров. Наступление длительного

дождливого периода сопровождается обильным выделением капель клейкой жидкости на широких пластинках листьев конского каштана. О приближении ненастной погоды можно судить по складыванию листьев у заячьей или обыкновенной кислицы, растущей в затененных ельниках. Для предсказания погоды пересаженную в горшок кислицу держат в комнатах, на тенистых окнах.

Перед пасмурной и дождливой погодой складываются листья у лугового клевера и повисают соцветия лесной крупки. Цветки лугового сердечника и чистотела поникают перед ненастьем. Закрытые с утра цветы мокричника указывают на приближение дождя.

При повышении влажности воздуха ночью и перед дождем усиливается запах цветов золотистой смородины, сирени, петунии, табака, левкоя, лекарственного и белого донника.

Чрезвычайно характерны приспособления растений к засухе. Так, по наблюдениям автора¹, во время сильной засухи в тростнике происходят заметные физиологические изменения. Его стебли стелются по земле и из узлов вырастают добавочные корни, длиной до 10 м. У ксерофитов — сухолюбивых, особенно полупустынных форм, вырабатываются микроклиматические приспособления: развивается мощная корневая система, листья превращаются в колючки (кактус, верблюжья колючка), у иерихонской розы, волосистого грыжника и лебеды

¹ См. «Природа», 1958, № 3, стр. 100.

¹ См. «Природа», 1948, № 9, стр. 62.



Растения-компасы. 1 — сильфиум, вид с востока; 2 — то же растение, с юга; 3 — компасный латук, или дикий салат, вид с востока; 4 — то же растение, с юга

листья свертываются в шарики или смыкаются в полусферы.

Направление ветра можно определить по растениям-флюгерам. Под влиянием ветров наблюдается одностороннее развитие крон у одиночных сибирских кедров, лиственниц Курильских островов и Сахалина, сосен крымской Яйлы и Карелии¹. Примером растений-флюгеров служат искривленные и словно срезанные ножницами кусты терновника и боярышника в Прибалтике и Дании. Под влиянием господствующих ветров, годами дующих через горячие равнины Сомали в Африке, ветки огромных тутовых деревьев принимают направление воздушных течений. Такую же форму принимают и деревья на о-ве Ферро.

При порывистом ветре кроны серебристого тополя и лоха кажутся издали серебристыми; это объясняется тем, что ветер приподнимает нижнюю сторону листьев, имеющую

серебристый цвет, и это позволяет определить его направление. Аналогичное явление происходит у листьев кувшинок и кубышек. Листья этих водяных растений сверху зеленые, а снизу — красноватые. В ветреную погоду, когда на поверхности реки или водоема образуется рябь, плавающие листья кувшинок и кубышек загибаются кверху и по красному цвету нижней части их листьев определяется направление (румб) ветра.

В жизни растений исключительное значение имеет гелиотропизм, т. е. движение по направлению к свету. Существуют компасные растения и целые леса без тени.

К растениям-компасам относится дикий салат, или компасный латук, растущий в Европейской части Советского Союза. Листовые пластинки этого растения располагаются в вертикальной плоскости параллельно меридиану места. Стебли латука отличаются отсутствием гибкости.

В прериях Дальнего Запада Северной

¹ См. «Природа», 1960, № 8, стр. 107.



Растения-флюгера. Березы при сильном ветре на гранитных склонах горы Шевченко. Южный Урал



Растения-гигрометры. 1 — луговой сердечник, 2 — мокричник, 3 — чистотел, 4 — обыкновенная кислица, 5 — луговой клевер

Америки встречается растение сильфиум. Его широкая листовая пластинка направлена к востоку и западу, а ребром расположена в меридиональном направлении. Заросли саксаула в Средней Азии и эвкалиптовые леса Австралии не дают тени. Листья этих деревьев всегда обращены ребром к падающим солнечным лучам.

* * *

Систематическое изучение поведения животных и растений может оказать существенную помощь в предсказании погоды. Прак-

тикуемый в настоящее время синоптический метод допускает до 15% неточных прогнозов. Этот процент может быть сведен до минимума при использовании местных биологических признаков; биофизические данные позволят уточнить сводки погоды.

Немаловажное значение в предсказании погоды приобретают корреспондентские сообщения с мест и обмен опытом биометеорологических наблюдений. Дальнейшие исследования, научные обобщения и анализ данных откроют широкие перспективы в области биометеорологии.



**Натуралисты
с фото-
аппаратом**

Лесные сугробы
Фото В. Худякова (Москва)

ТЯЖЕЛЫЙ КИСЛОРОД В ПРИРОДЕ

Р. В. Тейс

Доктор химических наук

Тяжелый кислород морей, океанов и рек * Изотопы ископаемых помогают определить температуру прошлого * Изотопы кислорода и природные процессы

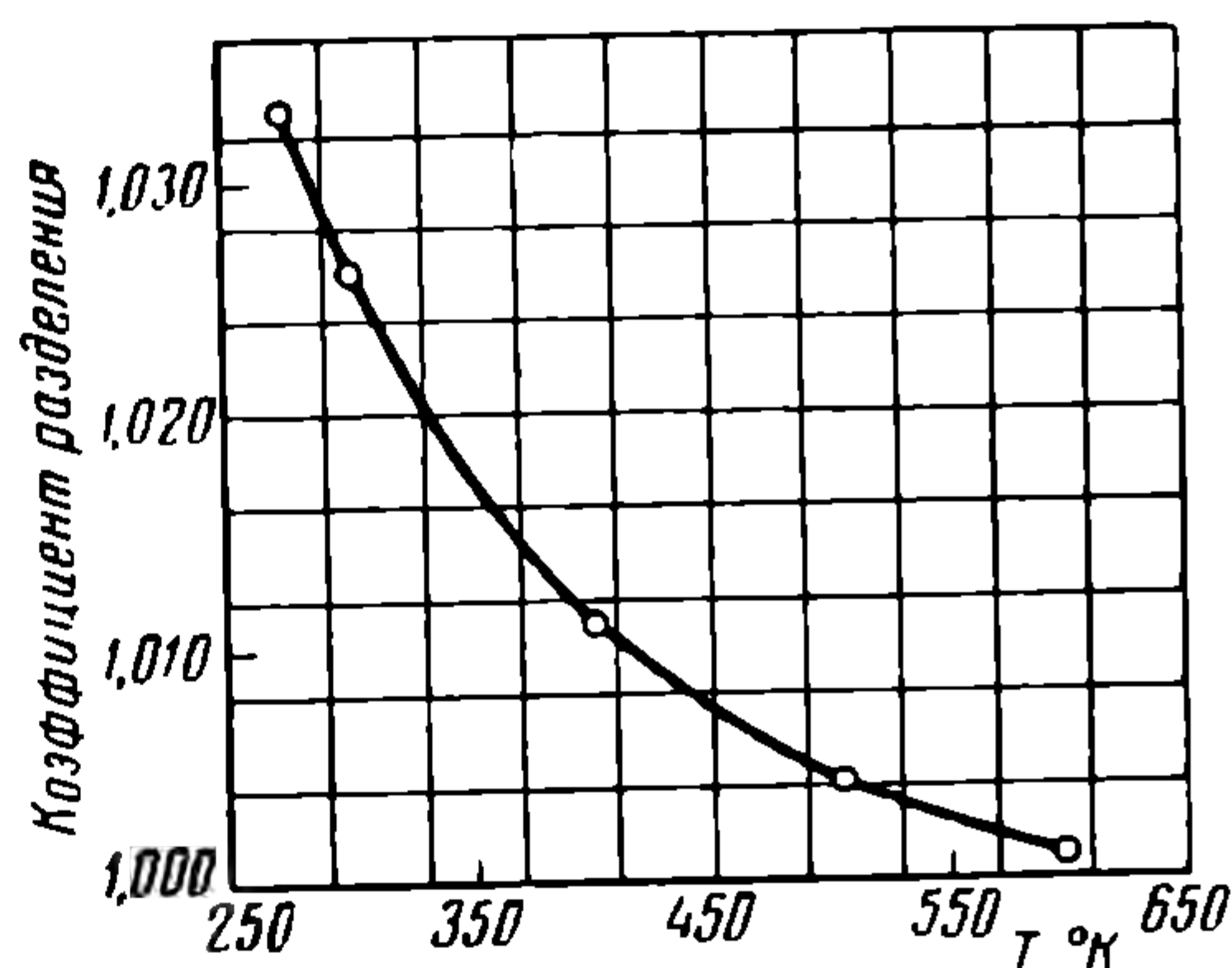
В природе постоянно происходит разделение изотопов различных элементов. Это разделение, правда, очень невелико, так что изотопный состав элементов практически можно считать постоянным. Однако масштабы явлений, происходящих в природе, их продолжительность приводят к некоторому разделению изотопов, вполне поддающемуся измерению современными точными методами.

Из нерадиоактивных природных соединений особый интерес представляют изотопы кислорода, который очень распространен на земле и отличается высокой реакционной способностью. Известно три стабильных изотопа кислорода: наиболее распространенный с атомным весом 16 (O^{16}), другой — с атомным весом 17 (O^{17}) и, наконец, наиболее тяжелый — с атомным весом 18 (O^{18}). Их концентрация в природе такова.

O^{16} — 99,76 %; O^{17} — 0,04 %; O^{18} — 0,20 %.

При исследовании природных явлений более применимо отношение тяжелого изотопа O^{18} и обычного легкого изотопа O^{16} . Это отношение O^{18}/O^{16} может изменяться. Однако изменения эти настолько малы, что для их анализа необходимы приборы высокой точности. Современные масс-спектрометры дают возможность измерять колебания изотопных отношений до 0,01 % от его природной распространенности. Разделение изотопов происходит под влиянием температуры и давления. Степень воздействия этих природных факторов можно наблюдать, например, на изменениях изотопного состава природных вод, которые происходят в результате смены агрегатных состояний воды. В основе этой смены лежит различие упругости пара двух изотопных разновидностей во-

ды H_2O^{16} и H_2O^{18} . Хотя эта разница и незначительна, тем не менее при испарении природных вод, содержащих небольшую концентрацию H_2O^{18} , особенно при испарении с больших поверхностей морей и океанов, в пар переходит несколько больше «легкой» воды H_2O^{16} . Поэтому пар, находящийся над поверхностью океанов, и облака, формирующиеся из этого пара, содержат меньше тяжелого изотопа, чем океанические воды. По этой же причине, пресные воды, основой которых служат воды метеорных осадков, содержат также меньше тяжелого изотопа, чем морские и океанические воды. С другой стороны, в процессе испарения, воды океанов и морей, теряя преимущественно «легкую» воду, сами обогащаются тяжелой водой. Таким образом, изотопный состав океанических и морских вод заметно отличается по содержанию тяжелого изотопа кислорода от



Кривая концентрации изотопа O^{18} в карбонатах с изменением температуры

воды рек и озер¹. Этот процесс обогащения морских вод изотопом O^{18} идет параллельно с другим явлением, зависящим от испарения — увеличением солености этих вод.

Различие между изотопным составом морских и пресных вод используется в некоторых метеорологических наблюдениях. Так, в Дании, где господствуют восточные ветры, было проведено измерение изотопного состава кислорода влаги воздуха, приносимой ветром, параллельно с отклонением ветра от восточного направления. Сопоставление этих данных показало, что чем больше отклоняется ветер от восточного направления, тем богаче влага воздуха изотопом O^{18} . Следовательно, восточный ветер приносит преимущественно влагу, образующуюся при испарении пресных вод. Ветры же других направлений приносят главным образом пары океанических вод, более богатых тяжелым изотопом.

Но и сами океанические воды не везде имеют одинаковый изотопный состав: испарение происходит главным образом с поверхности океана, поэтому вода верхних слоев содержит в среднем на 0,3% тяжелого изотопа больше, чем вода более глубоких слоев океана. Этот процесс обогащения морских вод изотопом O^{18} идет параллельно с другим явлением, зависящим от испарения — увеличением солености воды.

Однако океаническая вода по изотопному составу кислорода изменяется не только с глубиной: близость к устьям больших рек также приводит к опреснению воды и уменьшению содержания тяжелого кислорода O^{18} . Еще заметнее сказывается близость ледяных полей, откуда может проникать талая вода.

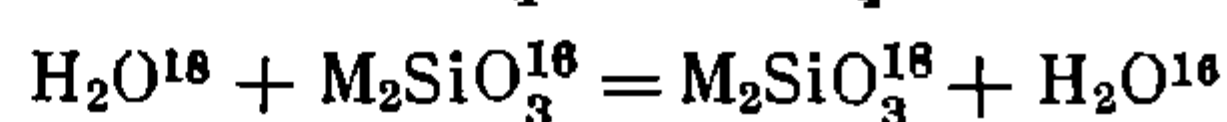
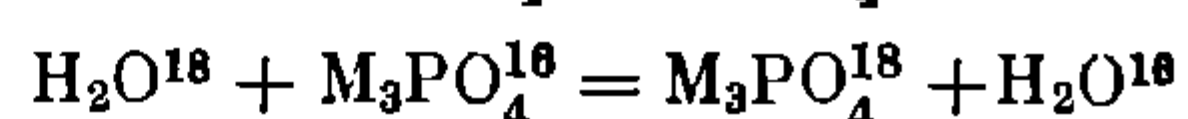
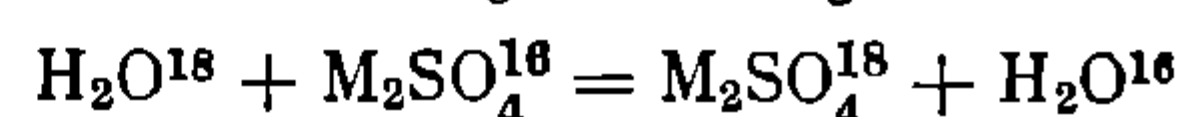
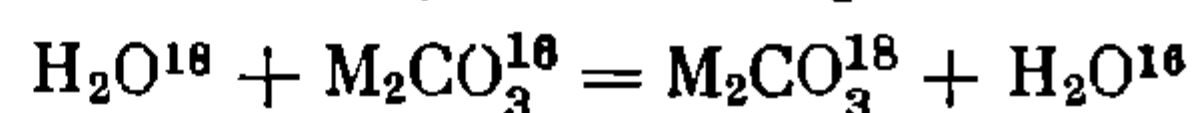
Воды арктических морей показывают значительные колебания изотопного состава кислорода в зависимости от имеющихся там течений и от возраста льдов. Изотопный состав морских и речных льдов обычно оказывается близок к кислороду воды, из которой образовались эти льды. Пользуясь этим, иногда можно по изотопному составу судить о характере дрейфа льдов. Так, изотопный состав папининской льдины, проба которой была взята в то время, когда она находилась в Гренландском море, оказался неодинако-

¹ Это различие в содержании тяжелого кислорода составляет около одного процента от его концентрации в речной воде. При всей незначительности этой величины, она вполне реальна, так как современные масс-спектрометры дают возможность производить измерения с точностью до 0,01—0,02% от природной распространенности O^{18} .

вым с водой этого моря, но очень близким к воде Восточно-Сибирского моря. Таким образом, можно было проследить путь, пройденный льдиной.

ВОДА И ИЗОТОПНЫЙ СОСТАВ МИНЕРАЛОВ

Громадная роль воды в природе хорошо известна. Здесь мы остановимся на использовании ее при определении изотопного состава кислорода многих минералов, особенно осадочных. Основан этот метод на способности растворимых кислородных соединений обменивать свой кислород с водой. Уравнения реакций обмена наиболее распространенных кислородных соединений можно написать следующим образом:



При этих реакциях тяжелый кислород воды концентрируется преимущественно в минерале.

Из этого можно было бы предположить, что вода должна постоянно обедняться изотопом O^{18} . Однако масса воды настолько велика в природе, что потеря ею O^{18} практически незаметна. Вода образует как бы большой, почти неизменный фон.

Способность к изотопному обмену неодинакова у различных кислородных соединений. Лишь карбонаты и некоторые силикаты обменивают кислород в растворе с заметной скоростью. Гораздо медленнее протекает этот процесс для сульфатов и фосфатов. Если для карбонатов при обычных для земной поверхности температурах изотопное равновесие может установиться уже в течение суток, то для полного обмена растворимых сульфатов требуется около 4—5 лет. Еще медленнее обмениваются фосфаты.

Степень обогащения O^{18} в минерале зависит от температуры обмена: чем выше температура, тем быстрее протекает реакция и тем больше сглаживается различие изотопного состава кислорода воды и минерала. Наоборот, при низких температурах кислородное соединение значительно обогащено изотопом O^{18} по сравнению с водой¹.

¹ По расчетам Юри, при 0° С кислород карбоната содержит тяжелого изотопа кислорода в 1,033 раза более, чем кислород воды. При 25° С обогащение карбоната составляет 1,026; при 125° С равно 1,011.

Своеобразно ведут себя в процессах обмена карбонаты. Они быстро обмениваются с водой в растворенном состоянии, находясь в растворе не только в виде солей щелочных металлов, но и в виде кислого углекислого кальция $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$. При потере углекислоты образуется менее растворимый карбонат кальция CaCO_3 , который выделяется из раствора в виде минералов арагонита, а чаще кальцита. Из этих двух минералов и состоят раковины и скелеты многих живых существ, живущих в воде. Эти минералы лишь в незначительной степени способны обмениваться кислородом с водой. Другими словами, они удерживают тот изотопный состав, который они приобрели в растворенном состоянии, а этот состав, как было сказано, зависит от температуры воды, из которой происходило осаждение. Характер изменения концентрации O^{18} с температурой можно видеть из рисунка, где температуры даны в градусах Кельвина. В узком интервале температур, например от 10 до 30°C (293 — 303°K), ветвь кривой, относящаяся к этим температурам, очень близка к прямой, т. е. степень обогащения по отношению к воде изменяется с температурой почти пропорционально и может быть найден температурный коэффициент, т. е. степень обогащения, соответствующая изменению на 1°C . На этом и основано использование природных карбонатов в качестве геологического термометра: они хорошо отражают температуру образования минерала и способны сохранять свой изотопный состав в течение многих миллионов лет. По изотопному составу кислорода природного кальцита можно судить о температуре его образования, а отсюда и о характере климатических условий в далеком прошлом¹. При помощи метода «изотопной палеотермометрии» были определены климатические условия различных районов нашей страны в далеком геологическом прошлом (в верхний меловой период). Было установлено, что в это время температура Русской платформы колебалась от 19 до 28°C .

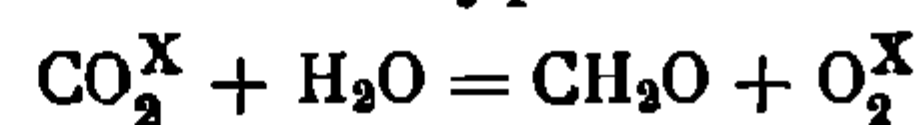
Для определения палеотемператур Крыма в меловой период были взяты ископаемые кальцитовые раковины и скелеты различных видов морских животных. При этом сравнивались температуры, определенные по

кальцитовым остаткам разных видов. Оказалось, что различные виды показывают в одно и то же время неодинаковые температуры: так, белемниты (кальцитовый скелет которых в просторечии носит название «чертов палец») показывают более низкие температуры, чем раковины устриц. Это зависит от различия среды обитания этих животных: белемниты обитали в толще вод неглубоких морей (от 500 до 2000 м), постоянно передвигаясь в этой толще; устрицы же жили в мелководных участках морей, хорошо прогреваемых солнцем. Поэтому кальцит этих двух видов показывает температуру различных участков древних морей.

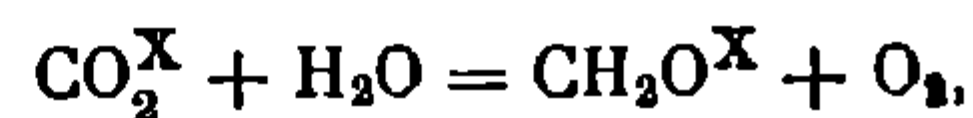
ИСТОЧНИКИ АТМОСФЕРНОГО КИСЛОРОДА

Другой пример использования изотопов кислорода — это изучение геохимической истории кислорода земной атмосферы. Среди возможных источников происхождения атмосферного кислорода наиболее вероятным оказывается мощный процесс фотосинтеза растений.

Был измерен изотопный состав фотосинтетического кислорода, являющегося, по общему мнению, источником атмосферного кислорода. Изотопный состав двух кислородных соединений, принимающих участие в процессе фотосинтеза (воды и углекислоты), неодинаков. К какому же изотопному составу приближается состав выделяющегося при фотосинтезе кислорода? Схематически изображая ход фотосинтетического процесса, можно написать его уравнения двояко:



или



где x обозначает обогащенный кислород.

Многочисленные измерения изотопного состава фотосинтетического кислорода, выделяемого и наземными растениями, и пресноводными, и морским планктоном при фотосинтезе в океанах, показал правильность второго уравнения, так как во всех случаях изотопный состав фотосинтетического кислорода оказался весьма близким к кислороду воды. С другой стороны, при измерении изотопного состава твердых веществ растительного происхождения (сахаров, клетчатки) оказалось, что изотопный состав их кислорода близок к составу углекислоты. Сопоставляя найденные при изотопном анализе коэффициенты обогащения изотопом O^{18} , получаем:

¹ См. «Природа», 1959, № 5, стр. 21—28.

$$\frac{O^{18}/O^{16} \text{ углекислоты}}{O^{18}/O^{16} \text{ океанической воды}} = 1,031$$

$$\frac{O^{18}/O^{16} \text{ атмосферного кислорода}}{O^{18}/O^{16} \text{ океанической воды}} = 1,018$$

$$\frac{O^{18}/O^{16} \text{ фотосинтетического кислорода}}{O^{18}/O^{16} \text{ воды}} = 1,005$$

Это показывает, что источником фотосинтетического кислорода служит кислород воды, выделяющийся при ее дегидрогенизации¹, и что фотосинтетический кислород по своему изотопному составу значительно отличается от атмосферного кислорода².

Какие же происходящие на земле процессы могут увеличивать содержание O^{18} в фотосинтетическом кислороде, доводя его до концентрации, которую имеет атмосферный кислород?

Химические свойства изотопов не вполне одинаковы. Несмотря на небольшое различие в реакционной способности изотопов, можно все же воспользоваться этим при их разделении. Изотоп O^{18} легче реагирует с различными природными веществами, чем изотоп O^{16} . Благодаря более быстрому связыванию изотопа O^{18} в окислительных процессах, в остаточном кислороде повышается содержание тяжелого изотопа. Окисление неорганического материала заметно не влияет на «утяжеление» атмосферного кислорода. Более значительная роль выпадает на широко распространенный в природе процесс окисления органического материала, в частности, на процессы дыхания.

Особенно значительны по своей интенсивности процессы окисления и дыхания, происходящие в океанических и морских водах за счет растворенного в воде атмосферного кислорода.

Для установления степени обогащения кислорода за счет дыхания провели ряд опытов с дыханием растений и животных. Полученный результат в среднем был равен 1,010. Общая интенсивность дыхания на земле, по-видимому, меньше интенсивности фотосинтетического процесса, поэтому объяснять «утяжеление» атмосферного кислорода только дыханием вряд ли будет правильно. Вопрос о причинах обогащения выделенного при фотосинтезе кислорода еще нельзя

считать вполне решенным. Существует предположение, что в процессе обогащения принимает участие углекислота воздуха. Это участие CO_2 может происходить за счет процессов распада углекислоты в верхних слоях атмосферы; фотохимически — вследствие воздействия ультрафиолетового излучения или же действия тихого разряда. Сказать с уверенностью, что от этих реакций зависит обогащение кислорода, нельзя, так как не вполне изучена интенсивность вертикального перемешивания атмосферы.

Однако условия, в которых находятся газы в верхней атмосфере, могут способствовать и реакции обмена. В обычных условиях земной поверхности обмен кислорода как с CO_2 , так и с водой настолько замедлен, что практически можно считать, что он отсутствует. В обстановке же верхней атмосферы, где ультрафиолетовый свет солнца гораздо интенсивнее, может происходить обмен между O_2 и CO_2 .

Пользуясь различием изотопного состава кислорода воздуха и воды, можно исследовать некоторые природные процессы. Так, этот метод был использован при исследовании процесса ржавления железа. Железо некоторое время находилось под водой, содержащей растворенный атмосферный воздух. Через несколько месяцев с металла снимали ржавчину, представлявшую в основном гидроокись железа, и определяли изотопный состав кислорода этих окислов. Анализ показал, что его изотопный состав одинаков с составом кислорода воды, а не атмосферы. Вместе с тем, известно, что в отсутствие свободного кислорода ржавление железа совершенно не происходит и оно может годами лежать, не окисляясь в воде, из которой удален растворенный воздух. Исследование ржавчины, образовавшейся в более короткие сроки, показало, что атмосферный кислород принимает активное участие в процессе ржавления и в первое время кислород окисла оказывается близким к нему по изотопному составу. Однако впоследствии кислород гидроокиси обменивается с кислородом воды.

* * *

Изучение изотопного состава кислорода природных соединений еще сравнительно молодая область, но уже сейчас она стала мощным средством исследования природных явлений. Дальнейшее уточнение измерений открывает перед ней еще большие возможности.

¹ Дегидрогенизация — химическая реакция отщепления водорода от какого-либо органического соединения.

² В последнее время доказано, что небольшое отличие изотопного состава фотосинтетического кислорода от кислорода воды происходит вследствие продолжающегося при фотосинтезе дыхания растений.

ЯДЕРНЫЕ СВОЙСТВА АНТИНУКЛОНОВ

Эмилио Сегре

Радиационная лаборатория им. Лоуренса и физический факультет Калифорнийского университета (Беркли, Калифорния)

Свойства антипротона уже давно были предсказаны Дираком, и его предсказания послужили путеводной нитью при поисках этой частицы. Однако, после того как антипротон был открыт, пришлось столкнуться с огромным кругом новых вопросов, и именно им я хочу посвятить свое выступление. Я буду краток, касаясь экспериментальных подробностей.

К 1954 г. беватрон¹ был построен и испытан. Он был специально рассчитан на энергию выше порога рождения нуклон-антинуклонных пар, и многие физики, в том числе мои коллеги и я, естественно, размышляли о способах обнаружения неуловимого антипротона. Хотя его существование представлялось весьма вероятным, определенных экспериментальных доказательств не было, и, зная об исключительной важности этого вопроса для распространения теории Дирака на нуклоны, мы пытались так поставить эксперимент, чтобы он дал определенный результат².

Большое внимание уделялось получению лучших пучков антипротонов. Под «лучшими» я подразумеваю пучки с большим числом антипротонов в единицу времени и с более высоким отношением числа антипротонов к числу посторонних частиц. Достаточно сказать, что теперь в Беркли можно получать пучки с интенсивностью десять антипротонов в минуту вместо одного в пят-

надцать минут, как было в 1955 г.; причем на один антипротон приходится десять других частиц, а не 50 000, как было в 1955 г. Улучшение пучков позволяло осуществить все более трудные и сложные опыты, и повышение качества электронного оборудования и пузырьковых камер шло рука об руку с появлением новых возможностей. Я могу добавить, что трудности, с которыми приходится сталкиваться, ни в коей мере не являются источником радости для экспериментаторов, их скорее следует считать дорогой ценой, которую приходится платить за более подробную физическую информацию.

АНТИЧАСТИЦЫ И ИХ СВОЙСТВА

Ответы на некоторые вопросы, поставленные самим существованием антипротона, можно было предсказать заранее, хотя эти предсказания покоились не на такой твердой основе, как теория Дирака. Мы могли, например, с уверенностью ожидать, что существуют антинейтрон и античастицы для всех барионов¹, хотя их обнаружение могло потребовать большого искусства. Действительно, антинейтроны заведомо образуются в большом числе в беватроне, однако первичные антинейтроны очень трудно отождествить. По этой причине, сразу же после открытия антипротона, возникло предложение искать антинейтроны, используя реакцию перезарядки, в ходе которой протон и антипротон превращаются в нейтрон и антинейтрон².

Не так давно в очень тонком и красивом опыте Корк, Ламбертсон, Пиччони и Венцель продемонстрировали существование антинейтрона³. Используемый ими метод ос-

Статья представляет собой сокращенное изложение лекции, текст которой был любезно прислан автором в редакцию «Природы».

¹ Беватрон — получившее широкое распространение название синхрофазотрона в Беркли (США), рассчитанного на максимальную энергию 6,2 Бэв. Порог рождения пары нуклон — антинуклон в шесть раз превышает энергию покоя нуклона, т. е. равен примерно 5,6 Бэв. (Прим. переводчика).

² См., например, Р. А. М. Dirac, Les Prix.

¹ Барионы — элементарные частицы, более тяжелые, чем нуклоны (Ред.)

² «Nature», 1956, v. 177, № 11.

³ «Phys. Rev.», 1956, v. 104, p. 1193.



Рис. 1. Антипротон входит в пропановую пузырьковую камеру и в точке, отмеченной стрелкой, претерпевает перезарядку. Антинейтрон порождает аннигиляционную звезду (непосредственно ниже). Плотность пропана 0,42 г/см³. Истинное расстояние между местом перезарядки и серединой звезды составляет 9,5 см.

новывался на применении счетчиков; в эксперименте искалась реакция:



которую называют реакцией перезарядки, ибо мы можем интерпретировать ее, как переход электрического заряда от протона к антипротону. Возникновение антинейтрона устанавливалось по его аннигиляционным свойствам. Именно антинейтрон при аннигиляции образует звезду, очень похожую на антипротонную звезду. Я не буду при-

водить схему их эксперимента и продемонстрирую вместо этого фотографию аннигиляции антинейтрона в [пузырьковой камере, полученную совместно профессором Уилсоном Пауэллом и его группой и моей группой¹ (рис. 1).

Бальдо-Цеолия и Проуз² обнаружили антилямбда-частицу в фотографической эмульсии, экспонировавшейся в пучке π -мезонов, и ее существование было затем подтверждено при помощи водородной пузырьковой камеры. Недавно также антисигма-ноль-частица³ была наблюдаема в водородной пузырьковой камере группой Альвареса в Беркли⁴.

С уверенностью можно предсказать некоторые из ядерных свойств антинуклонов, именно их изотопический спин⁵, третью компоненту изотопического спина и четность (см. табл.).

Но, кроме упомянутых важных проблем систематики частиц (принятая схема приведена на рис. 2), существует ряд интересных и волнующих вопросов, на которые гораздо труднее ответить заранее, поскольку для ответа недостаточно знания общих свойств симметрии. Необходимы также достаточно под-

¹ «Phys. Rev.», 1958, v. 110, p.994.

² «Bull. Am. Soc.», 1958, v. 3, p. 163.

³ К этой же серии частиц относится открытая недавно в СССР группой Ван Гау-чана антисигма-минус-частица. См. «Природа», 1960, № 8.

⁴ «Phys. Rev. Letters» (в печати).

⁵ Изотопический спин T характеризует число возможных зарядовых состояний частицы: это число равно $2T + 1$. Например, нуклон может иметь два зарядовых состояния с зарядом ноль (нейтрон) и $+e$ (протон), в соответствии с этим для нуклона $T = 1/2$. 3-я компонента изотопического спина T_3 указывает, в каком именно зарядовом состоянии находится частица: заряд частицы e , измеренный в протонных зарядах, равен $e = T_3 + 1/2$ для частиц и $e = T_3 - 1/2$ для античастиц. Отсюда нетрудно получить приведенные в таблице значения T_3 . Подробнее о затронутых вопросах см. «Природа», 1960, № 1.

робные сведения о взаимодействиях и строении нуклонов, которыми в настоящее время мы не располагаем.

Например, мы знаем, что нуклон и антинуклон могут аннигилировать друг с другом, но каковы продукты аннигиляции? Какая у них энергия? Чему равно сечение столкновения? Именно в этом направлении мы работаем сейчас, дорогу вперед здесь указывает, главным образом, эксперимент, по крайней мере в настоящее время, и здесь мы должны быть готовы к сюрпризам.

КАКОВЫ ЭТИ СЮРПРИЗЫ?

Первый сюрприз антипротон преподнес непосредственно после открытия, когда мы обнаружили, что сечение столкновения¹ для этой частицы необычайно велико. В течение некоторого времени мы внимательно изучали это обстоятельство. Проще всего обстоит дело в случае столкновения антипротона и протона. Здесь, помимо упомянутого выше процесса перезарядки, есть две другие возможности — упругое рас-

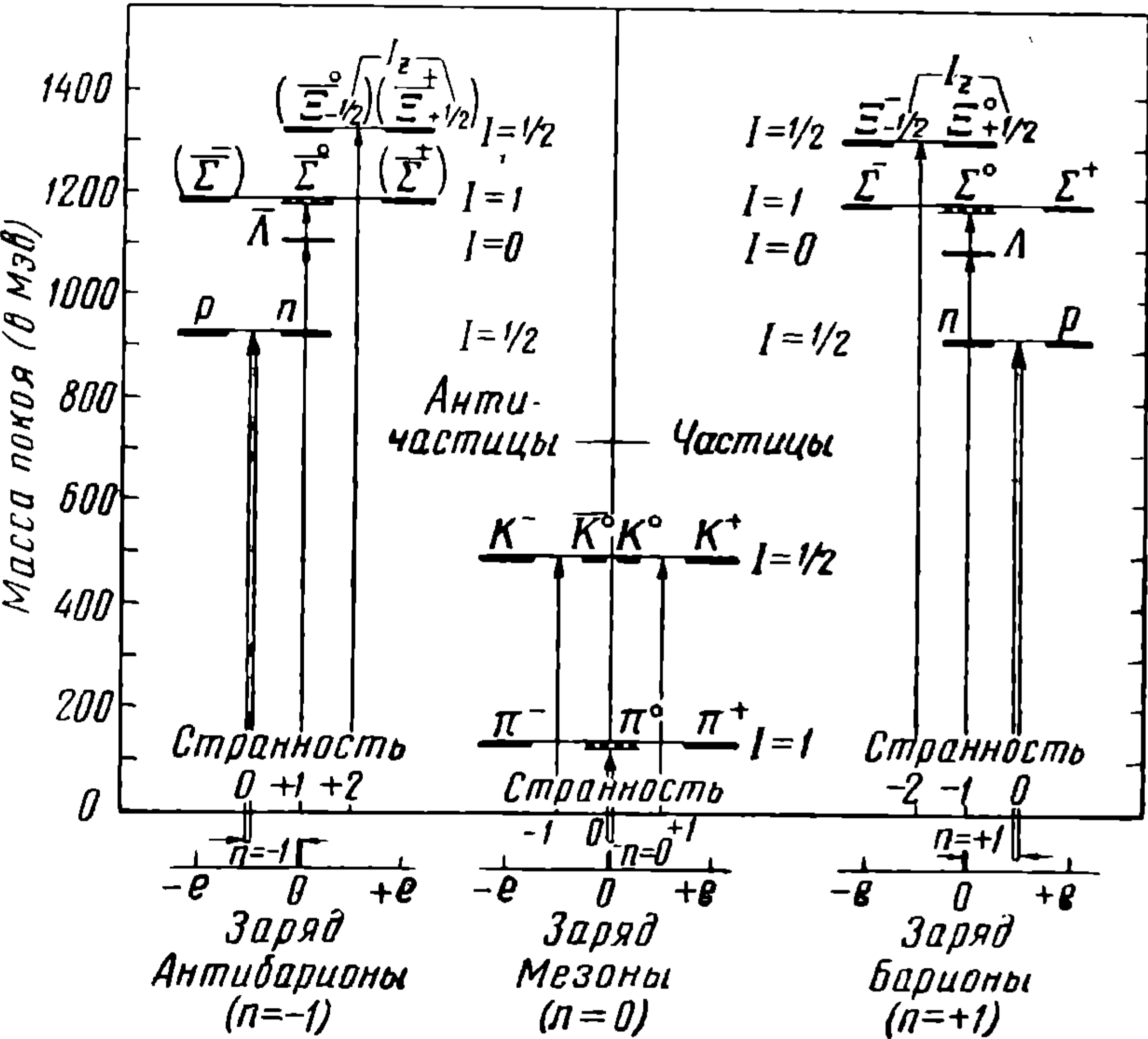


Рис. 2. Диаграмма, показывающая все сильно взаимодействующие частицы, известные или предсказанные на сегодняшний день. Частицы, еще не наблюдаемые, заключены в скобки. Слабовзаимодействующие частицы, не приведенные на диаграмме, это $\mu^\pm$ -мезон, электрон и позитрон, нейтрино и антинейтрино и световой квант. (Из обзора Геллмана и Розенфельда, App, Rev Nuclear Sci, 1957, v.7 p. 407). Уже после Нобелевской речи Э. Сегре в данную диаграмму внесены существенные изменения. В Объединенном институте ядерных исследований (Дубна) открыт антисигма минус гиперон; по сообщению итальянской печати, группой Амальди открыт антисигма плюс гиперон. (Ред.)

Таблица

Спин, четность и изотопический спин нуклонов и антинуклонов

	протон	нейтрон	антипротон	анти-нейтрон
Спин	1/2	1/2	1/2	1/2
Изотопический спин	1/2	1/2	1/2	1/2
3-я компонента изотопического спина	1/2	-1/2	1/2	-1/2
Четность	+	+	-	-

¹ Сечение столкновения — мера вероятности столкновения. Аналогично упоминаемые ниже сечения аннигиляции, рассеяния, перезарядки представляют собой по существу вероятности соответствующих процессов. Сечение измеряет вероятность какого-либо процесса величиной площадки, которую должна пересечь частица, чтобы данный процесс совершился.

сеяние и аннигиляция; по крайней мере, пока мы не достигнем энергий, при которых возможны также неупругие процессы (образование π -мезонов). Таким образом, у нас есть три сечения — рассеяния, аннигиляции и перезарядки. Все три сечения измерялись в широком интервале энергий и результаты измерений приведены на рис. 3.

Величина этих сечений поражает, при сравнении их с соответствующими результатами для протон-протонных столкновений. Приближенную теорию этих явлений предложил Чю¹ и его коллеги, а также Куба и Такеда в Японии².

Использованная модель строилась исходя из теории ядерных взаимодействий Юка-

¹ «Phys. Rev.», 1958, v. 109, p. 1385.
² «Progr. Theoret. Phys.» (Kyoto), 1958, v. 19, p. 269.

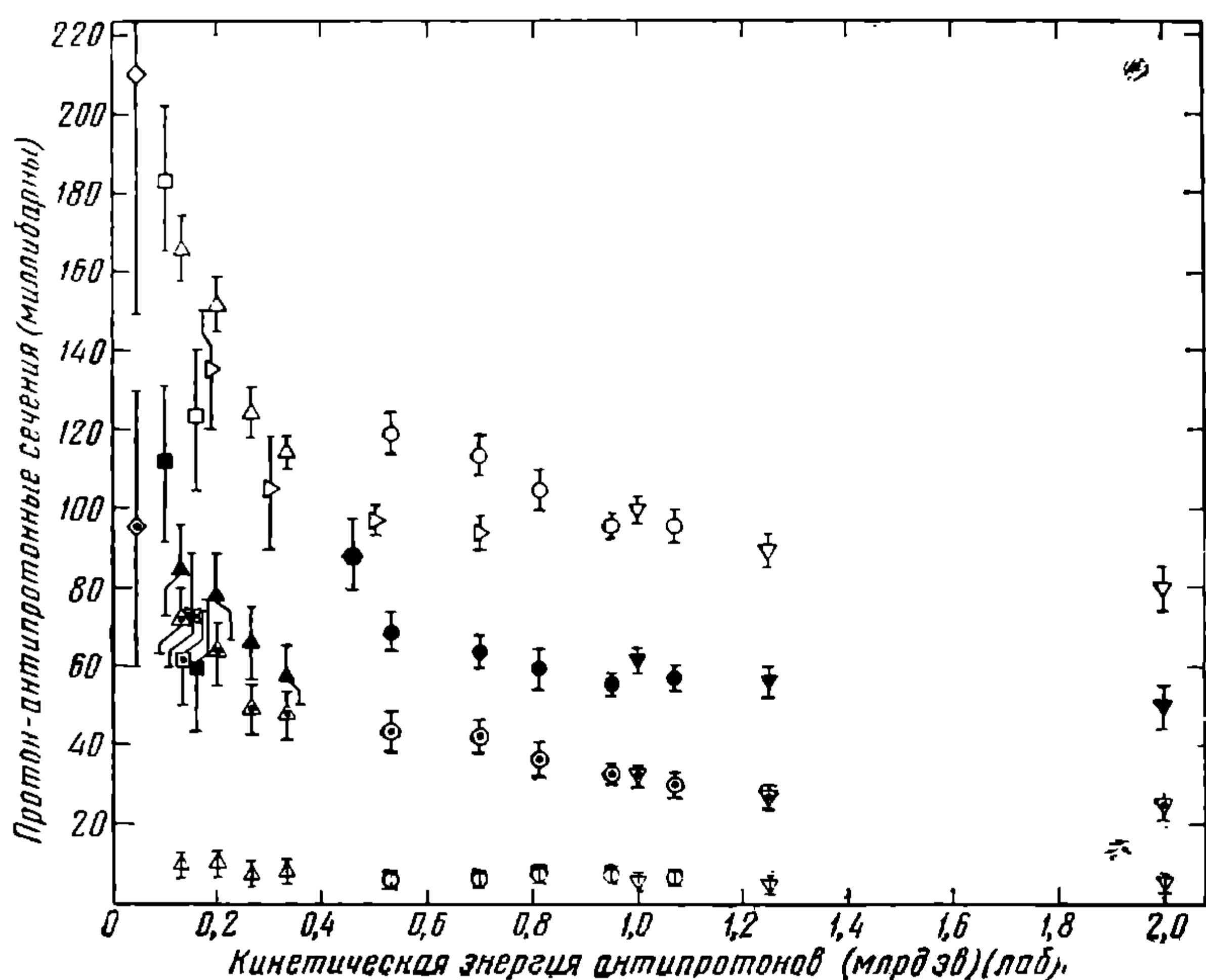


Рис. 3. Все данные по сечениям $\bar{p} - p$, опубликованные на ноябрь 1959 г. Значки, незачерненные внутри, относятся к полному сечению, зачерненные — к неупругому сечению (за счет аннигиляции только при $T_{\bar{p}} < 290$ Мэв), значки с точкой внутри относятся к упругим сечениям, перечеркнутые вертикальной линией — к сечению перезарядки

вы таким образом, чтобы подчеркнуть аналогию между системой нуклон — нуклон и системой нуклон — антинуклон. Для системы нуклон — нуклон в разумной степени успешно объяснила опыты по рассеянию и поляризации¹ модель, согласно которой нуклон состоит из твердой отталкивающей сердцевины радиусом примерно $1/3$ комптоновой длины волны π -мезона ($0,45 \cdot 10^{-13}$ см), окруженного облаком π -мезонов. Мезонное облако, определяющее взаимодействия на умеренных расстояниях, должно описываться согласно принципам мезонной теории. С другой стороны, наличие отталкивающей сердцевины не объяснено с точки зрения π -мезонной теории и она должна вводиться ad hoc (извне) как феноменологическая гипотеза, хотя существование более тяжелых мезонов, таких как К-мезоны, возможно, имеет сюда какое-то отношение. В системе нуклон — антинуклон π -мезонное облако антинуклона заменяется зарядово-сопряжен-

ным, согласно предписаниям мезонной теории, и взаимодействия на средних расстояниях описываются на основе этой теории. Соприкосновение сердцевины, между тем, приводит теперь, по предположению теории, не к отталкиванию, а к аннигиляции. На основе этой модели оказалось возможным объяснить большинство имеющихся результатов, которые, однако, получены при энергии не больше одного миллиарда электрон-вольт. При больших энергиях можно будет поставить критические опыты для проверки теории.

Помимо упомянутых выше полных сечений рассеяния, аннигиляции и зарядового обмена. измерялось также угловое распределение при рассеянии. Был обнаружен большой дифференциальный пик для рассеяния вперед, который непосредственно связан с аннигиляцией.

Начаты исследования сечений для сложных ядер. Первым изучался дейтрон в надежде получить какие-либо сведения о взаимодействии нейтрон — антипротон. Полученные данные очень неточны, главным образом из-за ошибок, вносимых вычитательной техникой¹, которой мы вынуждены были пользоваться. Судя по качественной картине, по-видимому, нет большого различия в столкновениях протон — антипротон и нейтрон — антипротон.

Для более тяжелых ядер, данные по столкновениям нуклон — антинуклон интерпретировались в оптической модели, результаты вычислений согласуются с налич-

¹ Опыты по поляризации — опыты, в которых измеряется ориентация спинов нуклонов после рассеяния, или ее влияние на рассеяние (Ред.)

¹ Поскольку в состав дейтрона входят как нейтрон, так и протон, для описания взаимодействия антипротона с дейтроном, строго говоря, необходимо решать задачу трех тел (причем в условиях, когда попарные взаимодействия этих тел известны весьма приблизительно). Обычно, однако, стараются, зная взаимодействие протон — антипротон из опыта, вычесть его в каком-то смысле из дейтрон-антипротонного взаимодействия, чтобы осталось чистое взаимодействие с нейтроном. Совершенно неясно, однако, в какой степени независимо нейтрон и протон взаимодействуют с антипротоном, в связи с чем вычитательная процедура приводит к большим и трудно учитываемым ошибкам (Ред.).

ными экспериментальными фактами¹. Таким образом, получается согласованная картина, в которой более сложный случай сводится к простому.

В случае $p - \bar{p}$ осталось еще предпринять некоторые критические опыты по проверке модели Чю. При большой энергии, скажем, при 2 Бэв, сечение аннигиляции должно по существу совпадать с поперечным сечением сердцевинки нуклона и потому должно быть существенно меньше, чем наблюдаемое при более низких энергиях: 10^{-26} см² было бы верхней оценкой. Если это предсказание не оправдывается, придется строить другую модель. Я не буду более заниматься многочисленными проблемами, связанными с изучением сечений, и перейду к аннигиляции.

ЧТО ИЗВЕСТНО ОБ АННИГИЛЯЦИИ?

Сам по себе процесс аннигиляции изучен экспериментально довольно хорошо, но положение дел в теории оставляет желать много лучшего. В начале главные усилия были направлены на доказательство того, что высвобождаемая энергия составляет $2 mc^2$, что явилось бы окончательным подтверждением факта аннигиляции. В ранних опытах с применением фотоэмульсий, выполненных моей группой (особенно Джерсоном Гольдгабером) и группой в Риме, руководимой Амальди, мы нашли звезды с видимой энергией, превышающей mc^2 (m — масса протона, c — скорость света), получив, таким образом, решающее доказательство аннигиляции пар протон — антипротон².

Аннигиляция исследовалась многими методами. Первоначально, непосредственно после отождествления антипротона, доктор Мойер³ и его сотрудники останавливали антипротоны в блоке тяжелого стекла и наблюдали ливни от γ -лучей, образующихся при распаде нейтральных π -мезонов. С точки

¹ В «оптической модели» столкновение антипротона (или другой частицы) со сложным ядром рассматривается как прохождение антипротона через область, размеры которой приблизительно равны размерам ядра, заполненную неким «ядерным веществом». Параметры, характеризующие это «вещество», обычно «длина пробега» и «коэффициент поглощения», рассчитываются по данным взаимодействия антипротона с отдельным нуклоном. (Ред.)

² «Phys. Rev.», 1956, v. 102, p. 921.

³ «Phys. Rev.», 1956, v. 101, p. 498.

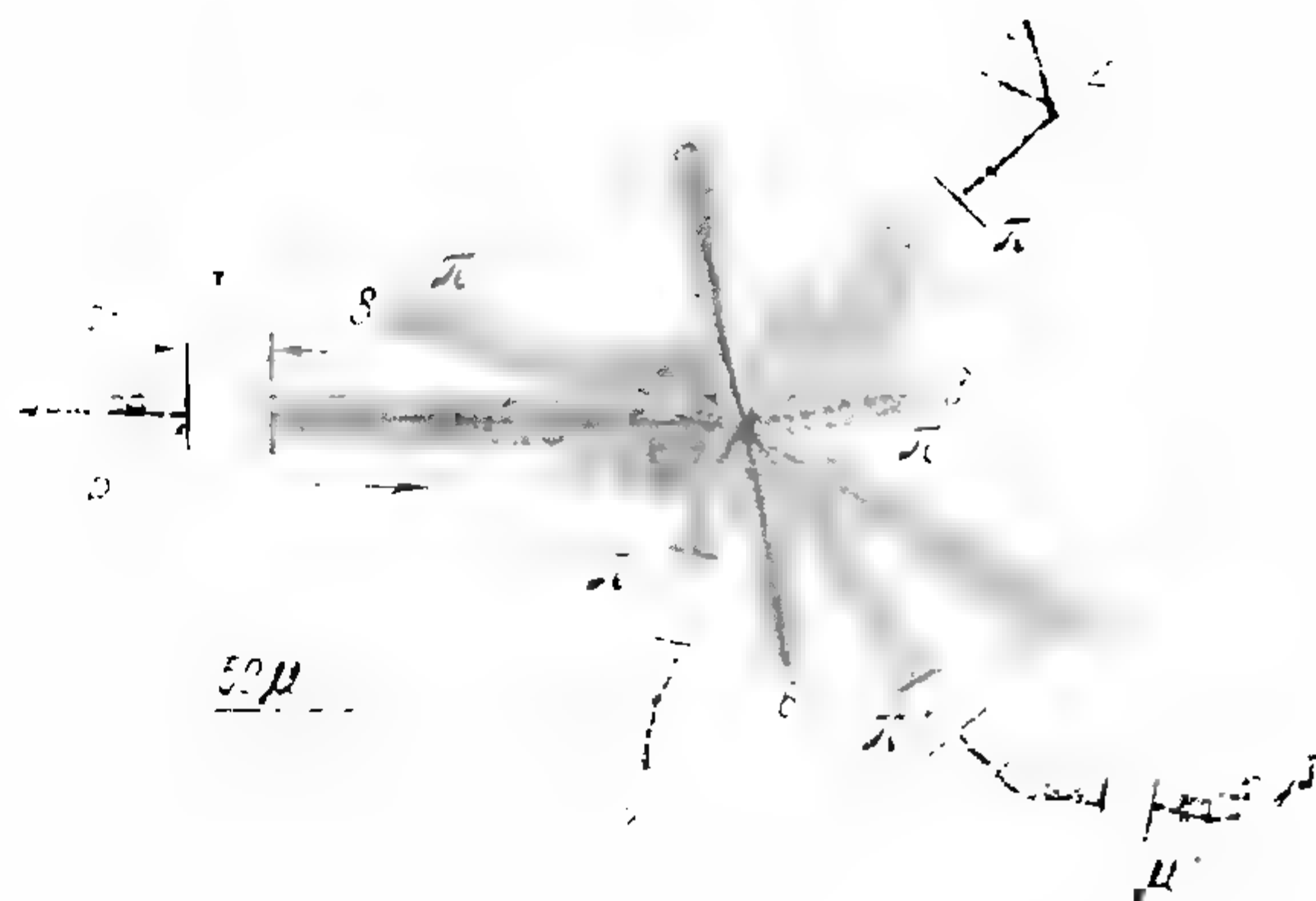


Рис. 4. Аннигиляционная звезда, видны нижеперечисленные частицы:

№ частицы	1	2	3	4	5	6	7	8
T (Мэв)	10	43	175	70	30	82	34	125

Полная видимая энергия 1300 Мэв. Полная высвобождаемая энергия 1400 Мэв

зрения количественной этот метод не слишком хорош.

Фотографические эмульсии также при первой же возможности были экспонированы в антипротонном пучке. Мы наблюдаем в них только заряженные частицы, тем не менее этим способом можно получить довольно подробные данные (рис. 4). Необходимая здесь огромная масса наблюдений была осуществлена в большом коллективном опыте, в котором приняли участие многие лаборатории США и Европы¹.

Применялись также пузырьковые камеры, как пропановые, так и водородные.

РОЖДЕНИЕ НОВЫХ ЧАСТИЦ

К настоящему времени об аннигиляции мы знаем довольно много. Она приводит к образованию преимущественно π -мезонов, которые со временем порядка 10^{-8} секунд распадаются на μ -мезоны и нейтрино. μ -мезоны за время порядка микросекунд превращаются в электроны или позитроны и нейтрино, электроны и позитроны, наконец, рекомбинируют с образованием γ -лучей. За несколько микросекунд вся масса покоя пары нуклон — антинуклон переходит в частицы с нулевой массой покоя, разлетающиеся от места аннигиляции со скоростью света.

¹ «Phys. Rev.», 1957, v. 105, p. 1037.

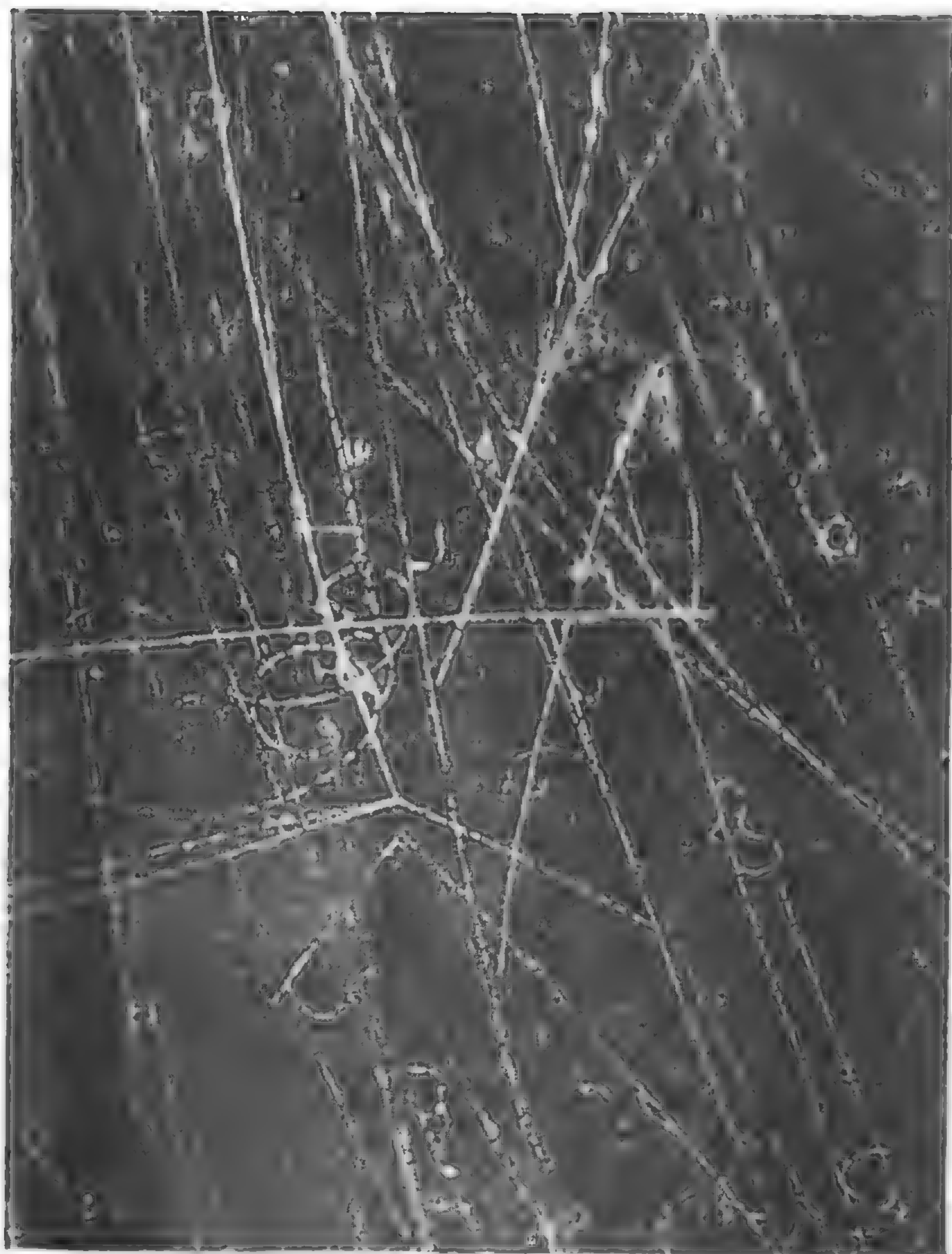


Рис. 5. Аннигиляция антипротона в углероде с образованием К-мезона и Λ -гиперона

Может происходить и прямая фотонная аннигиляция, но, по-видимому, она редка и до сих пор ее ни разу не удавалось наблюдать с уверенностью.

Причина различий в поведении электрон-позитронных и нуклон-антинуклонных пар лежит, разумеется, в том, что последние могут аннигилировать не только в результате электромагнитного взаимодействия с испусканием световых квантов, но также благодаря специфическому ядерному взаимодействию, квантами для которого являются π -мезоны. Это взаимодействие гораздо сильнее, чем электромагнитное, и в

том случае, когда оба они имеют место одновременно, эффекты ядерного взаимодействия перекрывают эффекты электромагнитного, которое одно только и осуществляется в электрон-позитронной паре.

Наиболее значительным результатом исследований аннигиляции является число π -мезонов, возникающих при аннигиляции — в среднем 4,8 на один акт, примерно в равном количестве положительные, отрицательные и нейтральные. Распределение этих мезонов по энергиям непрерывно, средняя кинетическая энергия составляет около 200 Мэв. Примерно в 4% аннигиляций в состоянии покоя испускаются странные частицы и К-мезоны (см. рис. 5).

Вылетающие π -мезоны вызывают в сложных ядрах вторичные процессы, и потому среди частиц, испускаемых при аннигиляции, можно найти также нуклоны и легкие ядра. Иногда взаимодействие с относительно более редкими К-мезонами приводит к образованию Λ -гиперонов или даже более сложных гиперфрагментов¹.

Число лучей звезд при аннигиляции в водороде в состоянии покоя приведено в нижеследующей табличке (имеются в виду, конечно, только заряженные частицы).

Число заряженных частиц	0	2	4	6	8	Всего
Число звезд	10	89	109	14	0	222

Естественно, может возникнуть только четное число заряженных частиц, поскольку полный заряд системы протон — антипротон равен нулю.

¹ Гиперфрагментами называются ядра, в которых один из нуклонов замещен гипероном.

ЭКСПЕРИМЕНТ И ТЕОРИЯ

С теоретической точки зрения, у нас нет еще удовлетворительной картины процесса аннигиляции. Это явление анализировалось главным образом на основе статистической теории, предложенной много лет назад Ферми, в которой не вводится какого-либо механизма взаимодействий, а лишь учитываются очевидные и необходимые характеристики, определяемые фазовым пространством¹. В этой теории есть только один свободный параметр, а именно, объем, в котором сосредоточена энергия, высвобождаемая при аннигиляции в начале процесса. Этот объем, естественно, предполагается близким объему сферы с радиусом, равным радиусу действия ядерных сил. Если подсчитать, чего следует ожидать, исходя из таких предположений, то согласие с опытом оказывается довольно плохим, именно, число образующихся π -мезонов больше, чем предсказано этой моделью. Средняя энергия и число π -мезонов, очевидно, связаны между собой, и, следовательно, величина средней энергии также расходится с ожиданиями простой статистической теории. Можно добиться согласия модели с опытом, увеличивая объем за пределы правдоподобного, в котором энергия приходит к равновесию. Было много попыток уточнить теорию Ферми и добиться ее согласия с фактами. В некоторых из этих попыток проявлено много изобретательности, и остается только пожелать, чтобы они принесли больше успеха. Еще одна загадка, которую нужно иметь в виду, — отношение числа K -мезонов к числу π -мезонов — также пока не поддается объяснению.

Вряд ли, однако, следует ожидать, что простая статистическая теория сможет объяснить количественно процесс аннигиляции, так как существующая модель совершенно не принимает во внимание правила отбора, сильное взаимодействие вылетающих частиц и другие важные факторы. Я думаю, что дальнейшее изучение процесса аннигиляции, затрагивающего самую сердцевину нуклона, — область, о которой мы знаем так мало, позволит получить важные результаты. Антинуклоны особенно удобны для такого ис-

¹ Имеется в виду оценка вероятности какого-либо процесса по числу конечных состояний системы (или, как говорят, по объему фазового пространства) — чем больше число конечных состояний, тем больше путей, которые ведут к ним, и тем выше вероятность образования системы. Соображения Ферми были впоследствии уточнены Л.Д. Ландау (Ред.).

следования, так как свойства сердцевинны они выявляют более ясно, чем другие частицы.

СУЩЕСТВУЕТ ЛИ «АНТИМИР»?

Разрешите мне теперь сказать несколько слов на очень популярную тему — об «антимире». Уже Дирак в своей Нобелевской лекции 1933 г. сказал: «Если мы примем точку зрения полной симметрии между положительным и отрицательным электрическими зарядами в той мере, в какой это касается фундаментальных законов природы, то мы должны считать случайностью избыток отрицательных электронов и положительных протонов на Земле (и, по-видимому, во всей солнечной системе). Вполне возможно, что для некоторых звезд дело обстоит иначе, и эти звезды построены главным образом из позитронов и отрицательных протонов. Действительно, тогда могло бы существовать поровну звезд каждого типа. Спектры звезд обоих типов были бы в точности одинаковы и не существовало бы никакого способа различить их между собой нынешними астрономическими методами».

Мы можем добавить теперь, что доказанное существование антинуклонов в очень большой степени подкрепило эту возможность, хотя мы знаем также, что симметрия между положительными и отрицательными зарядами нарушается в слабых взаимодействиях. Что касается астрономических методов, то проверка представляется невозможной в принципе, поскольку все они опираются на электромагнитные явления, которые инвариантны относительно зарядового сопряжения. Интересно отметить, однако, что недавние важные открытия, связанные с β -распадом и нейтрино, дают метод поисков антивещества, который в принципе возможен, хотя неосуществим пока практически. Этот метод, если бы его можно было осуществить, позволил бы однозначно решить вопрос о существовании антимиров. Если мы наблюдаем звезду и по ее астрономическим характеристикам можем заключить, что источником большей части ее энергии является определенный цикл, например углеродный, с которым связан β -распад, мы можем также найти, предприняв опыт обратный β -распаду, принадлежат ли антинейтрино, исходящие из звезд, к тому же типу, что и антинейтрино, исходящие из котла или из нашего Солнца. Если эти частицы окажутся нейтрино, т. е. будут отлич-

ны от испускаемых Солнцем, то звезда состоит из антивещества.

Разрешите мне кончить эту лекцию выражением признательности. Как и многие исследования в физике больших энергий в последнее время, этот опыт является результатом большого коллективного труда. Успех зависел от многих факторов, в том числе и от ускорителя, который был необходим, чтобы получить частицы с энергией выше порога рождения нуклонной пары. Поскольку невозможно упомянуть всех многочисленных сотрудников, я назову лишь немногих. Доктор Орест Пиччони существенно помог на раннем этапе планирования эксперимента.

особенно предложением использовать магнитные квадрупольные линзы. Доктор Эдвард Дж. Лофгрэн умело управлял работой беватрона. Доктор Герберт Стейнер оказал неоценимую помощь на протяжении всего эксперимента. Доктор Том Дж. Ипсиантис, наш коллега и соавтор, также работал все это время с нами. Но особенно нужно выделить нашего соавтора и незаменимого сотрудника в течение 20 лет доктора Клайда Виганда, которому принадлежит большая часть заслуги в успехе нашего исследования.

*Перевод с английского
Л. Д. Пузикова*



Натуралисты с фотоаппаратом

Кукушонок

Фото В. Забелина



Два дуба, сросшиеся ветвью. Снимок сделан и прислан читателем «Природы» П. Ф. Пенским (с. Скрипчин, Козелецкого района, Черниговской обл., СССР).



Дом-музей В. И. Ленина в Горках

Фото С. И. Иванова-Алмилуева

НАЗВАНО ИМЕНЕМ ЛЕНИНА

Имя В. И. Ленина дорого всем советским людям. Одно из проявлений величайшего уважения и любви советского народа к основателю первого в мире социалистического государства — присвоение имени Ленина населенным пунктам, предприятиям, искусственным сооружениям, физико-географическим объектам. Таких названий в СССР тысячи.

Советский Союз — многонациональное государство, и имя Ленина в равной степени чтут все народы, входящие в состав социалистического отечества. Поэтому, наряду с названиями, сформированными средствами русского словообразования (им. Ленина, Ленино, Ленинское, Ленинск, Ленинский), есть много и национальных названий (например, Ленинабад, Ленинакан, Ленинаван, Ленипкенд, Ленингори, Ленин-Джол и многие другие). Интересно отметить, что названия, связанные с именем В. И. Ленина, возникали по-разному. Одни объекты переименовывались, а другие, вновь возникшие или ранее безымянные, — сразу получали его имя.

В качестве примера переименования старых населенных пунктов можно привести деревню Кокушкино, которая тесно связана с историей семьи Ульяновых. В ней жил и умер дед Владимира Ильича, каждый год на лето в эту деревню выезжала семья Ульяно-

вых и туда же 7 декабря 1887 г. был выслан В. И. Ленин за участие в революционном движении студентов. В Кокушкино, под негласным надзором полиции, В. И. Ленин пробыл до начала октября 1888 г. Крестьяне, лично знавшие Владимира Ильича и относившиеся к нему с глубоким уважением и любовью, 22 декабря 1922 г. обратились в органы Советской власти с ходатайством о присвоении деревне Кокушкино имени их бывшего односельчанина — В. И. Ленина. Президиум ЦИК Автономной Татарской ССР постановлением от 31 января 1923 г. удовлетворил их ходатайство и присвоил деревне название «Ленино»¹.

Не менее интересна история переименования в Москве Воробьевых гор в Ленинские. Вскоре после смерти В. И. Ленина был предложен проект создания на Воробьевых горах физкультурного центра и стадиона им. Ленина, в связи с чем сначала население, а затем газеты стали называть это место Ленинскими горами. Комиссия по переименованию улиц Москвы, работавшая при Московском коммунальном музее, рассматривала этот вопрос в 1925 г. и воздержалась от утверждения нового названия, опасаясь, что Ленинские горы могут быть перепутаны с

¹ См. ЦГА ТАССР, ф. 732, д. 147, оп. 1, п. 7.



Ленинград. Вид на Адмиралтейство и купол Исаакиевского собора

Фото Р. Мазелева

Ленинской Слободой (быв. Симоновская)¹. Но несмотря на отсутствие официального утверждения, москвичи быстро приняли новое название и оно прочно вошло в общий обиход.

Характерно и возникновение названия села Ленинское (Ошская обл., Киргизская ССР), которое было основано еще во второй половине XIX в. русскими переселенцами и названо Новой Покровкой. В 1929—1930 гг. здесь был организован колхоз «Путь Ленина», а вскоре на общем собрании колхозников было решено и само село называть Ленинским. Райисполком утвердил переименование, и больше никаких официальных решений по этому вопросу не принималось.

В тех случаях, когда официальные постановления о присвоении имени Ленина не выносились или принимались, но недостаточно широко публиковались, уже сейчас, по истечении сравнительно небольшого срока, становится трудно установить точное время возникновения того или иного названия. Лучшим примером этого может служить название «п и к Л е н и н а». Этот пик был открыт в 1871 г. известным русским исследователем Средней Азии А. П. Федченко и назван пиком Кауфмана. В книге Н. А. Бендер «Имена русских людей на карте мира»²

сообщается, что название «пик Ленина» дано Таджико-Памирской экспедицией Академии наук 1928 г. Однако обращение к опубликованным трудам экспедиции не подтверждает данных Н. А. Бендер. Там этот пик упоминается неоднократно, но всюду фигурирует уже как «пик Ленина», причем в списке присвоенных экспедицией новых названий, представленном на утверждение в Географическое общество СССР, этого названия также нет. Участник этой экспедиции Н. В. Крыленко в своем дневнике за 1928 г. отмечал, что переименование произведено декретом ЦИК Таджикской республики¹. Большой знаток Средней Азии Н. Л. Корженевский также считал очевидным, что переименование состоялось до экспедиции 1928 г. Таким образом, можно считать, что название «пик Ленина» было присвоено между 1924 г. (образование Таджикской АССР) и 1928 г.

Владимир Ильич Ленин, отличавшийся величайшей скромностью, в корне пресекал всяческие попытки его личного возвеличения. Поэтому, кроме дер. Кокушкино, при его жизни были переименованы лишь Богородское в Ленинское (ныне центр Шабалинского района, Кировской области, РСФСР) и в 1919 г.² Пришиб — в Ленинск

¹ См. «Рабочая газета», 26 ноября 1925 г.

² См. Н. А. Бендер. Имена русских людей на карте мира, Географгиз, 1948, стр. 119.

¹ См. Н. Крыленко. По неисследованному Памиру, Географгиз, 1960, стр. 10.

² Оба переименования приведены в БСЭ, 2-е изд., т. 24.

(Сталинградская область, РСФСР). Это были единичные случаи. Преобладающее большинство названий, связанных с именем В. И. Ленина, возникло уже после его смерти.

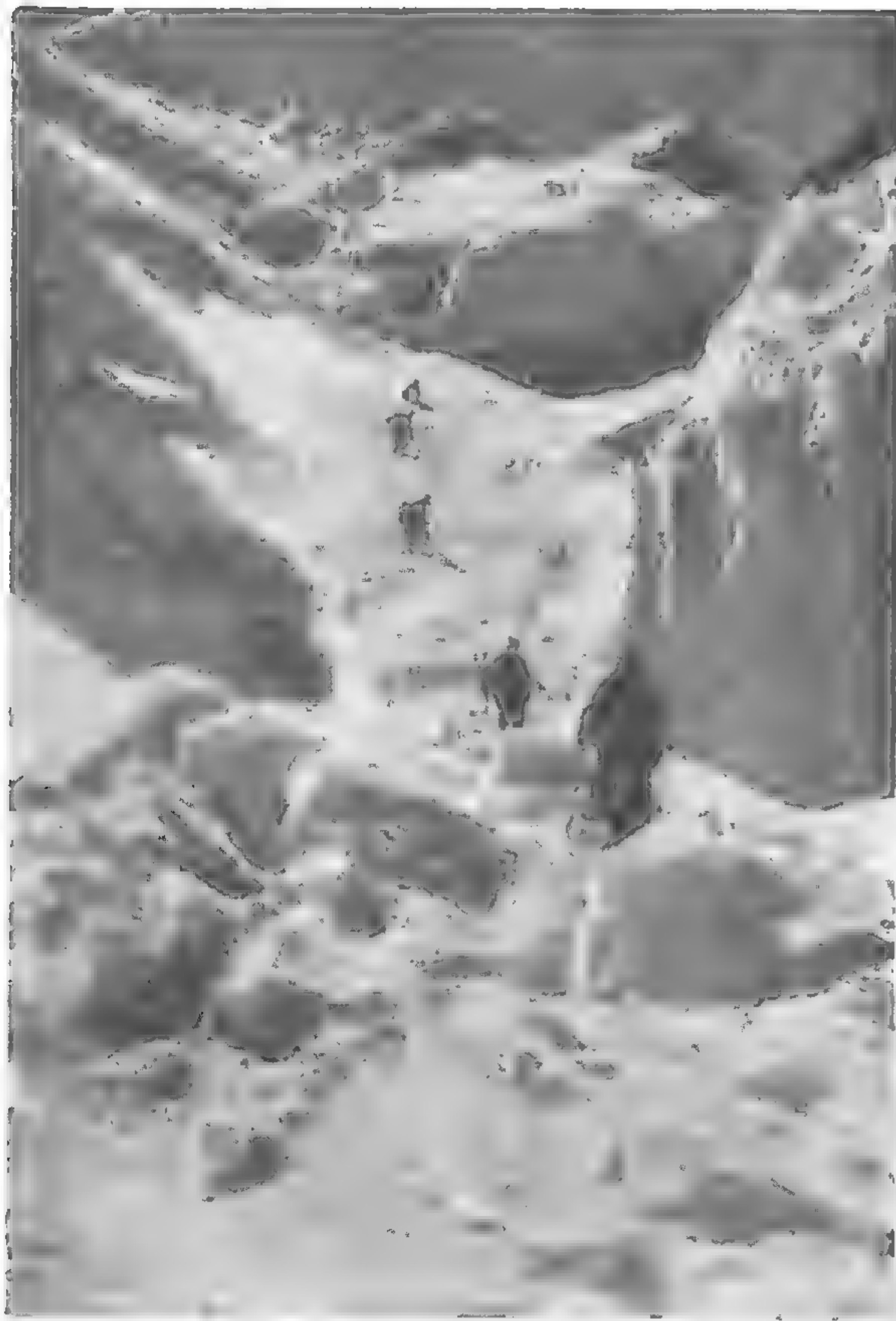
Присвоение имени Ленина городам, улицам, различным сооружениям и учреждениям приняло после его смерти настолько широкий характер, что для упорядочения этого вопроса Президиум ЦИК СССР был вынужден издать 5 февраля 1924 г. специальный декрет, в котором было запрещено переименование именем В. И. Ульянова (Ленина) городов, улиц и т. п. без предварительного разрешения Президиума ЦИК СССР¹.

Многие объекты, носящие имя В. И. Ленина, связаны с его жизнью и государственной деятельностью. Рассмотрим некоторые из них.

Ульяновск. В. И. Ленин родился 22 апреля 1870 г. в Симбирске. В память об этом, Постановлением Президиума ЦИК СССР от 9 мая 1924 г. Симбирск был переименован в Ульяновск.

Ульяновка (Тосненский район, Ленинградской обл., РСФСР). В 1905—1906 гг. В. И. Ленин бывал в Саблино у своей сестры Анны Ильиничны Елизаровой, где некоторое время проживала и мать Владимира Ильича — Мария Александровна Ульянова. Летом 1906 г. В. И. Ленин проводил революционную работу среди рабочих местного завода. В память о пребывании Улья-

¹ Известия ЦИК СССР и ВЦИК, 7 февраля 1924 г.



К пику Ленина. На северной границе Памира поднимается одна из высочайших вершин — пик Ленина. Ее высота 7134 м

Фото В. Рацеха

Ульяновск

Фото В. Янкова





Ленинград. Бульвар Кирова

Фото Г. Емельянова

новых в Саблино оно в 1922 г. было переименовано в Ульяновку.

Л е н и н г р а д. Этот город теснейшим образом связан с жизнью и революционной деятельностью В. И. Ленина. Об этом прекрасно сказано в Постановлении Второго Всероссийского съезда Советов о переименовании Петрограда в Ленинград, принятом 26 января 1924 г. В постановлении подчеркивалось, что «II съезд СССР считает вполне справедливым удовлетворить просьбу Петроградского Совета Рабочих и Красноармейских Депутатов, поддержанную резолюциями рабочих всех фабрик и заводов Петрограда, о переименовании города Петрограда в Ленинград.

Пусть отныне этот крупнейший центр пролетарской революции навсегда будет связан с именем величайшего из вождей пролетариата Владимира Ильича Ленина».

И л ь и ч е в о (Рощинский район, Ленинградская обл., РСФСР). В августе 1917 г., скрываясь от преследования Временного правительства, В. И. Ленин провел около недели в финской деревне Ялкала. В память об этом Указом Президиума Верховного Совета РСФСР от 13 января 1949 г. Ялкала переименована в Ильичево.

Г о р к и Л е н и н с к и е (Ленинский район, Московской обл., РСФСР). Горки — место, где работал и отдыхал в последние годы жизни Владимир Ильич. В Горках 21 января 1924 г. в 6 час. 50 мин. вечера В. И. Ленин умер. После его смерти народ стал называть Горки — Ленинскими.

Л е н и н с к а я — платформа Москов-

ской железной дороги. 23 января 1924 г. гроб с телом В. И. Ленина был перенесен на руках из Горок на платформу Герасимово и установлен в специальном траурном вагоне для направления в Москву. В память об этом платформа Герасимово была переименована в Ленинскую.

С государственной деятельностью В. И. Ленина связано, например, присвоение его имени мелиоративным сооружениям на Кавказе. В одном из своих писем¹, написанных в 1921 г., В. И. Ленин отмечал, что «орошение больше всего нужно и больше всего пересоздаст край, возродит его, похоронит прошлое, укрепит переход к социализму». На основании указаний В. И. Ленина на Кавказе были проведены большие работы, а вновь проложенным или реконструированным каналам трудящиеся зачастую присваивали его имя, в частности, бывшему Эристовскому каналу на Северном Кавказе, Нижне-Муганскому каналу в Азербайджане, Ширакскому и Эчмиадзинскому каналам в Армении. Ильменскому минералогическому заповеднику, организованному 14 мая 1920 г. декретом СНК, подписанным В. И. Лениным, в двадцатилетие его создания было также присвоено имя В. И. Ленина².

Среди населенных пунктов Советского Союза можно выделить также группу городов и поселков городского типа, образовавшихся из поселков при предприятиях, носящих имя В. И. Ленина и также получивших его имя.

¹ См. В. И. Ленин. Соч., т. 32, стр. 297.

² Указ Президиума Верховного Совета СССР от 16 мая 1940 г.

Л е н и н с к - К у з н е ц к и й (Кемеровская область, РСФСР). Кольчугинский каменноугольный рудник, заложенный возле заимки Кольчугино еще в 80-х годах прошлого века, в первые же годы Советской власти рабочие называли Ленинским, а само Кольчугино, превратившееся к тому времени в крупный рабочий поселок, стали называть Ленино. Постановлением ВЦИК от 12 ноября 1928 г. бывшее село Кольчугино (Ленино), станция Кольчугино, Томской ж. д., и Ленинский рудник с поселком были объединены в город Ленинск-Кузнецкий¹.

В Свердловском районе, Луганской области, УССР, поселок городского типа Л е н и н с к и й был образован в 1938 г. из поселка при шахте им. Ленина. Поселок городского типа Л е н и н с к и й (Марийская АССР) возник в 1941 г. из населенного пункта при стеклозаводе им. Ленина.

Подобным же образом возникло название П о р т И л ь и ч (Ленкоранский район, Азербайджанской ССР). Порт, построенный в 1921—1922 гг. на месте пристани Перевального пограничного поста, был назван

¹ Собрание узаконений и распоряжений Рабоче-Крестьянского Правительства РСФСР, № 141, 31 декабря 1928 г.

«Ильич». Впоследствии, в связи с обмелением Каспийского моря, порт был закрыт, но успевший вырасти близ него поселок получил название Порт Ильич.

Населенный пункт Б у х т а И л ь и ч а (Баку) получил свое название несколькими путями. На территории Биби-Эйбатской бухты был организован промысел «Ильич». По его имени часть бухты стала называться «бухтой Ильича», а по имени бухты было дано название возникшему при промысле рабочему поселку — «Бухта Ильича».

Многочисленны на карте СССР и другие объекты, носящие имя Ленина. Сюда можно отнести Ленинабад (Таджикская ССР), Лениногорск (Казахская ССР) и Ленинакан (Армянская ССР), Ленинская Слобода (Горьковская обл., РСФСР), Ильич (Казахская ССР) и многие другие.

В названиях физико-географических объектов имя Ленина встречается реже. Кроме рассмотренных выше названий, пик Ленина и Ленинские горы, можно указать следующие:

Л е д н и к Л е н и н а. Расположен в истоках р. Ачик-Таш (бассейн р. Аму-Дарья) на Заалайском хребте. Открыт и назван Н. В. Крыленко, участником Второй Памирской экспедиции 1929 г.



Волго-Донской судоходный канал имени В. И. Ленина

Фото С. Кривошицкого

Остров Ленина — самый северный из о-ов Цивольки (Карское море, архипелаг Норденшельда).

Пролив Ленина — между островами Пахтусова (с юга), Литке и Восточными (с севера), входящими в архипелаг Норденшельда.

На восточной окраине Баку есть гора Ленина.

Из большого числа искусственных сооружений, носящих имя Ленина, кроме упомянутых выше крупных оросительных каналов, следует указать Волго-Донской судоходный канал им. В. И. Ленина, названный так Указом Президиума Верховного Совета СССР от 10 июля 1952 г. Из водохранилищ можно назвать озеро Ленина, образовавшееся в долине Днепра выше Запорожья в результате сооружения плотины Днепровской ГЭС, и на Днепре же — Ленинское водохранилище, выше Днепропетровска. Имя Ленина — автора великого плана ГОЭЛРО — присвоено многим электростанциям: Волховской, Ша-

турской, Днепровской, Волжской и другим

Некоторые названия, данные в честь В. И. Ленина, с течением времени изменились. В ряде случаев это вызывалось изменением характера объектов. Например, село при преобразовании в город получало и типичное для городов название: Кольчугино (Ленино) — Ленинск-Кузнецкий. В другом случае отбрасывались части названия, уже не отражавшие современный характер объекта (Ленино-Дачное — Ленино).

Мы рассмотрели лишь некоторые из географических названий, связанных с именем В. И. Ленина. Присваивая имя В. И. Ленина различным объектам на карте Советского Союза, население страны выражает не только глубокое уважение основателю первого в мире социалистического государства, но и увековечивает для будущих поколений память о его жизни и государственной деятельности.

Е. М. Поспелов

Москва



Ленинск-Кузнецкий. Дом угольщиков

Фото Л. Великжанина

ПРУДОВОЕ РЫБОВОДСТВО

Пруды, озера, расположенные на колхозных и совхозных землях нашей страны, реки и ручьи, на которых могут быть построены пруды, — прекрасная база для разведения сазана, гибридов карпа с амурским сазаном, карася и другой рыбы. А в тех краях, где прудов и рек нет, могут быть использованы малопригодные для других отраслей сельского хозяйства овраги, балки, заболоченные участки

Разведение рыбы можно выгодно сочетать с использованием прудов для орошения, выращивания водоплавающей птицы и других хозяйственных целей. Так, в южных районах рыба хорошо разводится на рисовых полях (чеках), залитых водой. Для рыбоводства могут быть приспособлены разработанные торфяные карьеры. Везде, где есть пресная вода и тепло, можно создать прудовое рыбное хозяйство. Оно не требует большой затраты труда и средств, а при умелом ведении — дает высокий доход.

Хорошо налаженное и рациональное рыбоводное хозяйство создано в подмосковном колхозе «Горки Ленинские».

ОПЫТ УДАЛСЯ

Многоотраслевой колхоз «Горки Ленинские» им. Владимира Ильича, возглавляемый дважды Героем Социалистического Труда И. А. Буяновым, расположен в 40 км южнее Москвы. Здесь жил и работал в последние годы Ленин. В одном из писем Управляющему делами СНК Владимир Ильич писал, что в Горках пропадает пруд, где раньше разводилась рыба, и предлагал «обязательно привлечь окрестных крестьян, дать им долю выгоды, и долю побольше, от рыбоводства, но не дать упасть хозяйству, а поднять его»¹.

Колхозники хорошо запомнили слова великого Ленина. И, когда в 1956 г. встала задача дальнейшего увеличения производства сельскохозяйственных продуктов, было единодушно решено создать в колхозе рыбоводную ферму. Осенью небольшой пруд площадью около 3 га, засоренный мелкой, дикой малоценной рыбой, был полностью спущен, вся рыба выловлена, и водоем оставлен на зимнее время без воды в целях промерзания ложа. Это способствовало его оздоровлению, минерализации ила и повышению продуктивности.

¹ Ленинский сборник, XXXV, ОГИЗ, 1945, стр. 260.

Весной 1957 г. пруд снова был наполнен весенними талыми водами, по заход посторонней рыбы был прегражден. В мае сюда привезли новоселов — годовиков зеркального карпа средним весом 25 г. Летом было организовано наблюдение за рыбой, ее кормление отходами сельскохозяйственного производства и уход за прудом. К осени колхозу «Горки Ленинские» удалось вырастить товарных двухлетков карпа весом по 400—500 г. Общая продукция со всего пруда была еще невелика — всего 20—25 ц, но выход рыбы с 1 га уже составлял 7—9 ц. Получив первые результаты, колхозники заинтересовались рыбоводством и решили основательно заняться выращиванием зеркального карпа.

Мясо всех разновидностей карпа вкусно и питательно. Кроме того, эта рыба привлекает колхозных рыбоводов тем, что отличается неприхотливостью и быстрым ростом.

СТРОИТЕЛЬСТВО РЫБОВОДНОЙ ФЕРМЫ

В пойме р. Пахры, у так называемой Васильевской балки, на заболоченных лугах была найдена площадка для рыбоводных прудов. В 1957 г. колхоз организовал гидро-техническое исследование этого участка, составил технический проект и вскоре приступил к строительству двух новых рыбо-



Строительство рыбо-
водного пруда

водных прудов на площади более 20 га. К осени 1958 г. оно в основном было закончено. Для полного спуска воды в каждом пруду сооружены бетонные донные водоспуски. Это дает возможность выловить полностью всю выращенную рыбу, регулировать необходимый уровень воды, осушать ложа прудов после осеннего спуска, освежать и оздоравливать водоемы. В спущенном пруду происходит аэрация (обогащение воздухом) почвы, более быстрое разложение ила и его минерализация.

Для лучшей осушки ложа пруда по его дну прорыты водосбросные каналы. При спуске воды в них собирается рыба, а ее легко вылавливать бреднями и сачками.

Весной 1959 г. талые воды с колхозных полей наполнили пруды. Щитки водоспусков были установлены с расчетом набора воды до наибольшего уровня. Водоемы были полностью подготовлены.

ИЗ РЫБОПИТОМНИКА — В КОЛХОЗНЫЕ ПРУДЫ

Рыбу для посадки в пруды пришлось везти на колхозных машинах из рыбопитомника «Дон-Люторич», Тульской области, в 300 км от рыбководного хозяйства. В кузовах автомашин были устроены брезентовые чаны на деревянных каркасах, емкостью 1500 л каждый. В эти чаны, наполненные

в рыбопитомнике водой, погружали до 10 тыс. годовиков карпа средним весом 22 г. Во время движения чаны сверху покрывались сеткой, чтобы вода с рыбой не выплескивалась. Карп хорошо перевозится при температуре воды 6—8°, для этого над чанами были помещены мешки со льдом, который постепенно таял и охлаждал воду.

Перевозка рыбопосадочного материала была благополучно завершена в течение недели. Из рыбопитомника доставили 135 тыс. годовиков карпа.

КОРМЛЕНИЕ РЫБЫ

Колхоз применил передовой метод посадки рыбы в пруды, увеличив ее плотность в 12 раз. На 1 га приходилось более 6 тыс. годовиков, а по норме, при расчете только на естественную кормовую базу, полагается сажать 500 штук на 1 га.

В конце мая, когда температура воды в прудах повысилась до 17—18°, карп начал усиленно питаться. В таких условиях естественных кормов рыбе не хватало, поэтому рыбоведам пришлось организовать кормление ее различными отходами. Пошла в ход мельничная пыль, отруби, жмых льняной, шрот кориандровый, комбикорм, куколка тутового шелкопряда, пищевые отходы столовых и др. В мелководьях на

глубине 0,5—0,75 м на твердом грунте были устроены кормовые площадки в 1,5—2 м². Места кормления обозначались вешками, которые возвышались примерно на полметра над водой.

Ежедневно на каждое кормовое место закладывалось до 5—7 кг кормов, а суточный расход в наиболее благоприятные для рыбы теплые дни доходил до 1,5—1,8 т. Кормление производилось по заранее составленному графику. Для наблюдения за ростом рыбы через каждые 15 дней из разных участков пруда вылавливалось 150—200 особей, которые измерялись и взвешивались.

В первый год эксплуатации прудов колхозники заметили, что летними жаркими ночами карп задыхается от недостатка кислорода. Рыба поднималась к поверхности воды и жадно заглатывала воздух. В июле и начале августа при температуре воды 24° и более содержание кислорода на глубине до 1 м снижалось до 0,6—0,8 мл. Положение становилось критическим.

В эти жаркие дни колхоз систематически проводил аэрацию воды в прудах при помощи дождевальных установок ДТТ-30. Установки работали в наиболее угрожающее

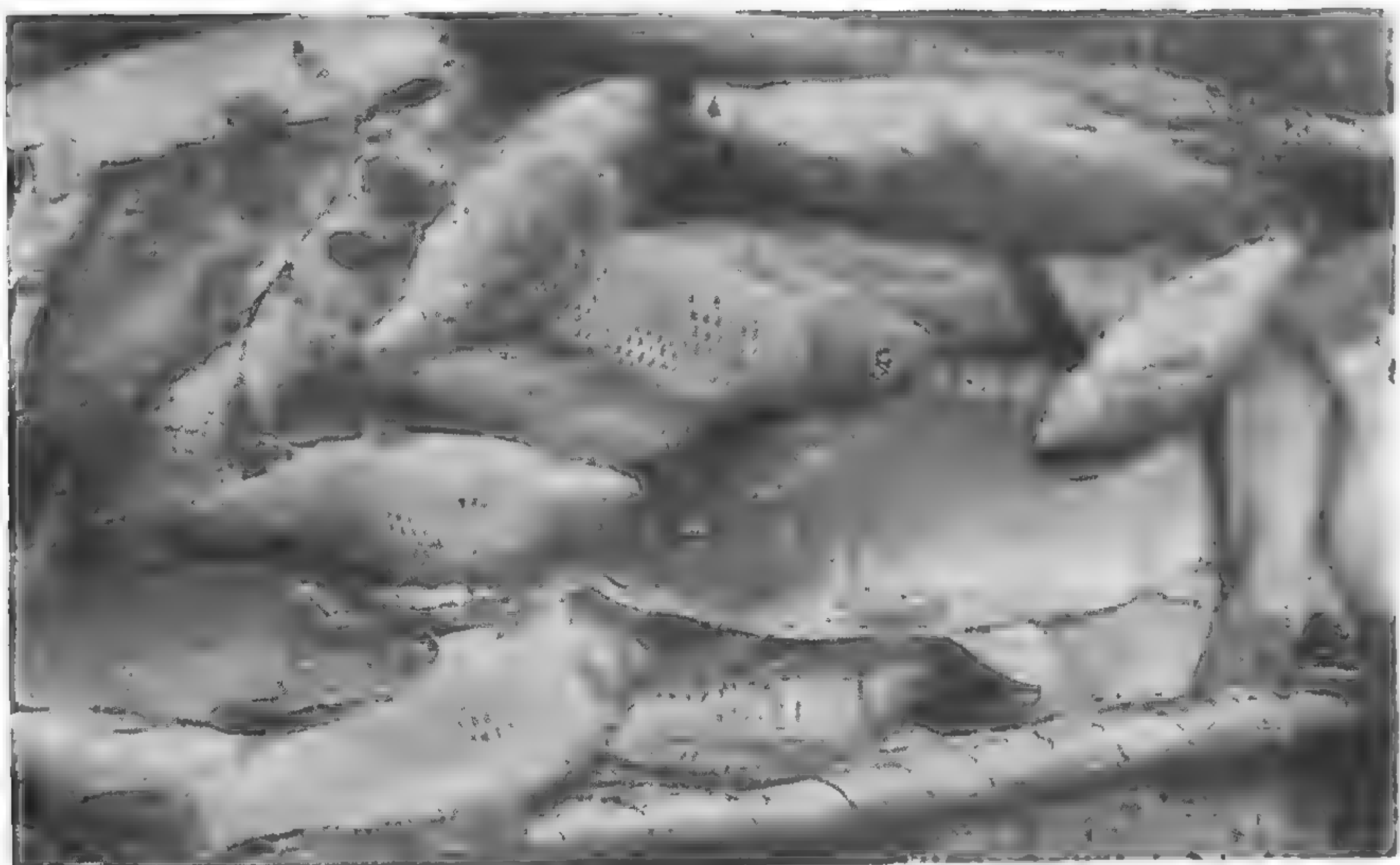


Проверка роста карпа

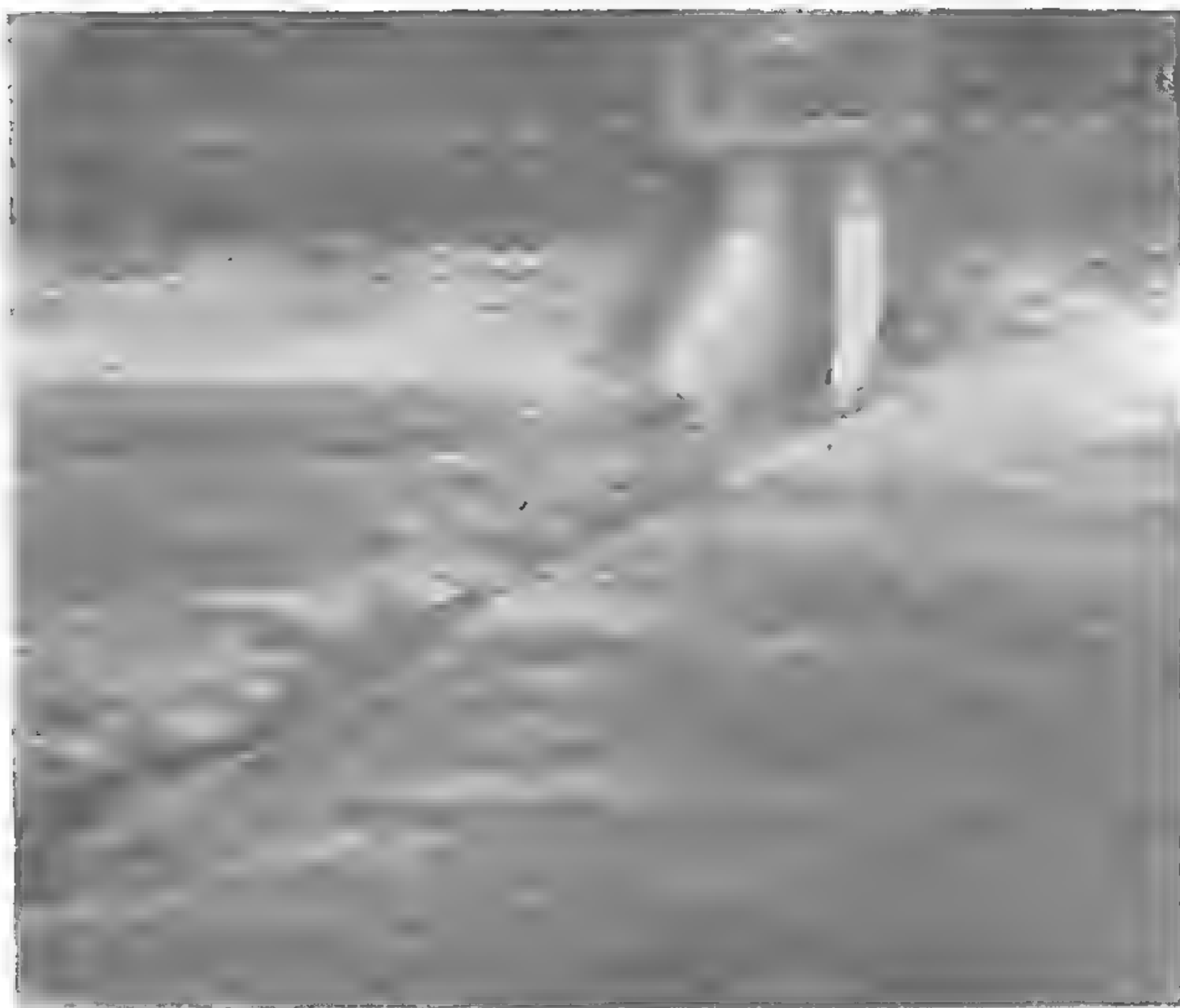
для рыб время, с полуночи до рассвета, когда насыщение воды кислородом резко снижалось. Кроме того, для улучшения кислородного режима и в целях удобрения в пруды вносилась аммиачная селитра из расчета 20 кг на 1 га.

ВЫГОДНАЯ ОТРАСЛЬ ХОЗЯЙСТВА

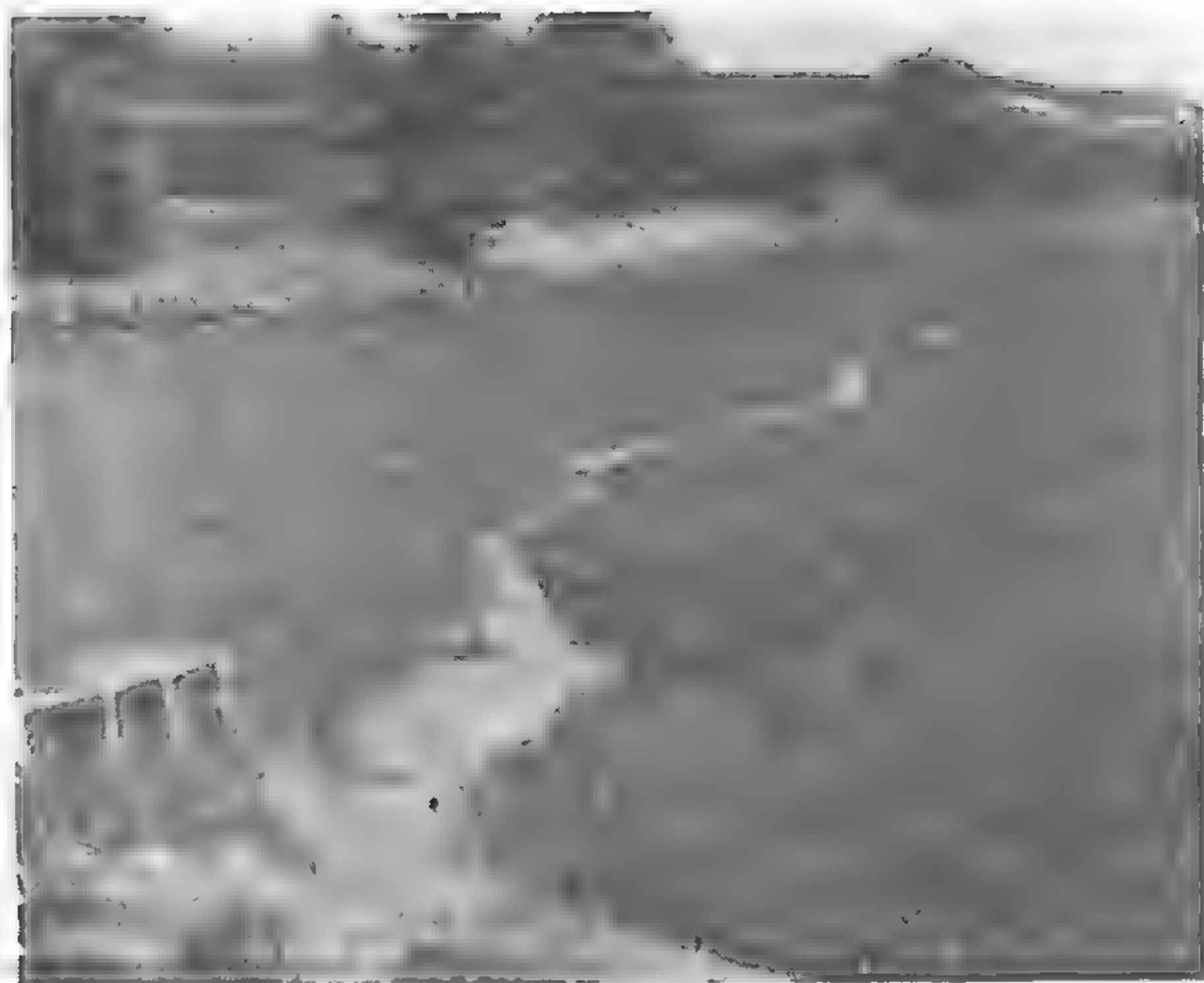
Уже к августу часть карпов достигала товарного веса 400—500 г. Крупную рыбу, это



Товарная рыба, выловленная осенью



Донный водоспуск пруда на зиму



Ложе летующего пруда

был ранний товарный карп, стали вылавливать неводом и отправлять живую для про-

дажи в Москву. В сентябре и начале октября пруды колхоза были спущены, а рыба полностью выловлена. Общий выход товарного карпа составил 250 ц, или свыше 12 ц с 1 га пруда.

На строительство двух прудов было затрачено 307 тыс. руб., доход колхоза от прудового рыбоводства составил за один 1959 г. 278,8 тыс. руб., а чистая прибыль достигла 150,6 тыс. руб. Таким образом, в первый же год эксплуатации колхоз вернул почти половину средств, затраченных на строительство прудов и при этом использовал только 0,5% всех трудодней. В рыбоводстве было занято четыре человека — бригадир-рыбовод и три сторожа. Каждый гектар пруда дал прибыль в 7,5 тыс. руб.

Осенью 1960 г. колхоз выловил уже 270 ц живого товарного карпа, получив свыше 300 тыс. руб. дохода и более 180 тыс. руб. чистой прибыли. Таким образом, с помощью Всероссийского научно-исследовательского института прудового рыбного хозяйства, колхоз за два года хорошо организовал выращивание ценной рыбы и с избытком вернул вложенные в строительство прудов средства.

Теперь колхоз намечает дальнейшее расширение прудового хозяйства и строительство новых прудов, с расчетом увеличения общей площади водоемов до 100 га и с выходом 1000—1500 ц товарной рыбной продукции в виде живого карпа.

Передовой опыт прудового рыбоводства колхоза «Горки Ленинские» им. Владимира Ильича показывает высокую эффективность новой отрасли колхозного производства и возможность широкой организации прудового рыбоводства в колхозах и совхозах нашей страны.

С. П. Пахомов
Кандидат биологических наук
Г. В. Федосова

Всероссийский научно-исследовательский институт прудового рыбного хозяйства (Москва)

КОРОТКО О КНИГАХ

Т. С. Кудрявцев,
И. Я. Конфедератов
ИСТОРИЯ ФИЗИКИ И ТЕХНИКИ
Учпедгиз, 1960, 192 стр.,
ц. 1 р. 40 к.

Это первая попытка совместного рассмотрения истории физики и техники. Начав с раннего

периода развития примитивной техники, авторы переходят затем к возникновению науки и развитию техники в средние века, в период капитализма и, наконец, дают подробную характеристику состояния физики и техники в новейшее время. Отдельные главы посвящены периоду после Вели-

кого Октября. В заключительной главе подробно рассказано об успехе советской физики, особенно в области использования атомной энергии. Обилие фактических данных, интересных дат, описание приборов и машин, краткие биографии выдающихся ученых — все это расширяет значение книги, делает ее хорошим справочником для широкого круга читателей.

ОТКУДА ГРОЗИТ ОПАСНОСТЬ ПОЧВАМ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Подобно недрам земли и водным просторам, почвы — всенародное достояние. С каждым годом расширяются площади пахотных земель в нашей стране, идет освоение целины в Западной Сибири и в Северном Казахстане. За последние годы здесь поднято более 25 млн. га новых земель, из них свыше 6 млн. га приходится на долю Западной Сибири. Если учесть, что вся посевная площадь в дореволюционной Сибири составляла 8 млн. га, а в настоящее время достигла 27 млн., то станет понятно, что степень воздействия земледелия на почвы возросла более чем в три раза. Такое расширение посевов сыграло исключительную роль в повышении производства зерна в стране.

СУХОВЕИ И ЧЕРНЫЕ БУРИ

Осваиваемые земли Западной Сибири и Северного Казахстана относятся к черноземам, частично — к темно-каштановым и солонцеватым почвам в степной зоне, и к выщелоченным черноземам, серым лесным оподзоленным и осолоделым почвам — в лесостепной. В степях климат континентальный; там выпадает мало осадков, часто дуют сильные ветры и летом и зимою, главным образом со стороны пустынь и степей Средней Азии. При равнинной поверхности и отсутствии лесов здесь создаются все условия, ведущие к разрушению почвы ветрами. Наблюдения показывают, что на протяжении 1500 км от восточных склонов Урала до р. Оби, в поясе шириною от 200 до 500 км, в пределах Западной Сибири, разрушительное действие ветров проявляется гораздо сильнее, чем действие талых и дождевых вод. Летом ветер приносит в сибирские степи зной пустыни, иссушает почву, поднимает пыльные, черные бури; это он служит основной причиной засухи. Скованные морозами и промерзшие

на глубину до 2 м, почвы степей не только летом, но и зимою подвергаются разрушительному действию ветров. Зимние ветры налетают на степи, сдувают с полей весь снег, уносят его в овраги и балки, а на оголенных полях вымерзает озимь, иссушается почва (даже зимою!) и ослабляются многолетние растения лугов и пастбищ. Ветровая эрозия точит и лучшие земли сельскохозяйственного назначения — пашни.

Сухая осень и малоснежная зима еще более способствуют этому бедствию. При глубоком промерзании в степях Западной Сибири происходит медленное оттаивание почвы, быстрое испарение или сток небогатых талых вод. В степной части испарение резко преобладает над осадками. Отсутствие подпочвенных запасов влаги и залегание почти безводного «мертвого горизонта» на глубине в 120—180 см ставит урожай в полную зависимость от выпадения дождей. Возникающие при таком положении засухи и суховеи усиливают возможность ветровой эрозии и ее вредоносность. Сначала этот вред выражается только в постепенном снижении плодородия, а затем возрастает до угрозы физическому существованию почвы.

В. В. Берников в одной из работ 1957 г. приводит много наблюдений, как в результате ветровой эрозии почва обедняется гумусом, воднорастворимым и обменным кальцием, илистой фракцией механического состава, и структура пахотных почв на юге Омской области разрушается. Пыльные бури выдувают не только почвенный мелкозем, но зачастую и посеянные семена. Взмывая почву в одних местах, ветер переносит ее на другие, засыпая посевы, луга, пастбища и селения. С. С. Соболев и И. Ф. Садовников (1956) сообщают, что в районах целинных и залежных земель при сплошной распашке супесчаных почв в засушливые и полусухие

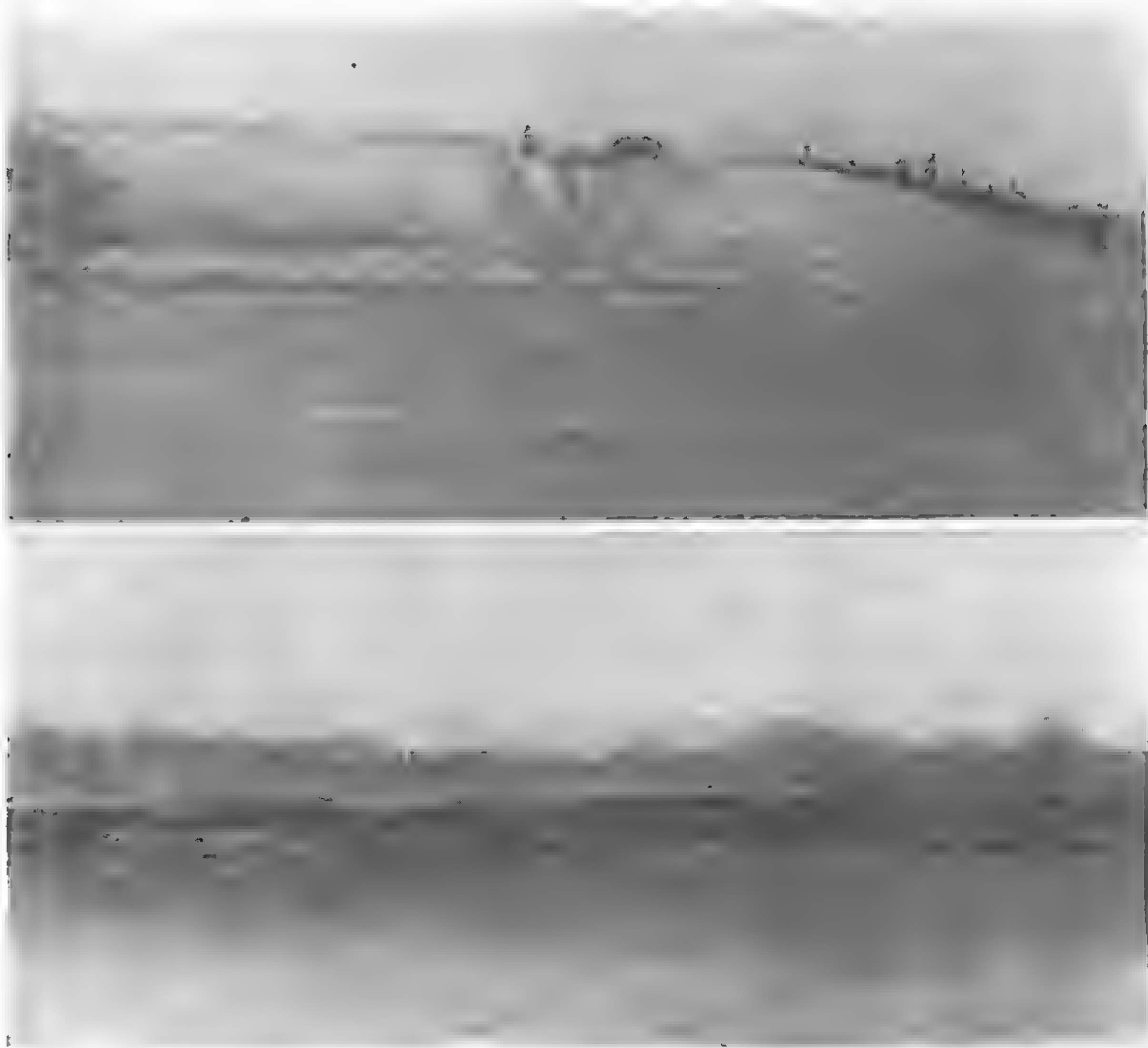


Рис. 1. Размыв коренного берега р. Оби близ с. Вертикос и заторфованной поймы около с. Верхне-Вартовского. Вверху — левый берег, внизу — правый

ливые годы возникали очаги ветровой эрозии. В Павлодарской области в 1955 г. от выдувания погибло 175—200 тыс. га посевов, в Кулундинской степи в том же году погибло от выдувания 2 тыс. га!

Так как засушливые годы в степях Западной Сибири и Северного Казахстана бывают чаще, чем влажные, а ветры носят систематический характер, то поддерживаются условия для разрушения взрыхленных обработкой почв. Все это, повторяясь из года в год, создает новые трудности для получения устойчивых и высоких урожаев в степной зоне. Даже при высоком уровне агротехники на Родинском сортоучастке Алтайского края урожайность яровой пшеницы за 1945—1954 гг. в среднем составила 11,3 ц с 1 га, т. е. значительно меньше, чем на многих других сортоучастках Западной Сибири. В Купинском районе за последние 17 лет урожай зерновых свыше 10 ц с 1 га был получен только один раз, а в течение 11 лет не превышал 5 ц. Г. А. Наливайко (1957) пишет, что в Кулундинских районах из каждых 10 лет 7 бывают засушливыми!

Опасность дальнейшего снижения урожаев и разрушения почв больше всего тревожит работников сельского хозяйства, которые ежегодно и даже ежедневно воочию наблюдают пагубные последствия ветровой эрозии.

В Северном Казахстане и в Западной Сибири в засушливые годы определилось уже много очагов пыльных бурь на линии Петропавловск — Омск — оз. Чаны — Хабарово — Баево — Ребриха. Почти ежегодно под влиянием ветровой эрозии в степях гибнут посевы, ухудшается продуктивность сельскохозяйственных угодий. Все это ведет к недобору урожаев, снижению продуктивности животноводства, наносит большие убытки строительству и транспорту.

В пределах лесостепи Западно-Сибирской равнины и далее на восток, в отрогах Салаирского кряжа, Кузнецкого Алатау и в предгорьях Алтая сила ветров

ослабляется, повышается устойчивость почвы к развеиванию. Но одновременно в этом же направлении резко возрастает количество зимних и летних атмосферных осадков и повышается стремительность стока талых и дождевых вод. Эти воды не щадят даже устойчивых к ветру структурных черноземов Предсалаирья и предгорий Алтая; они разъедают с каждым годом все большие площади земель, сначала распаханых, а затем и целинных.

ВОДНАЯ ЭРОЗИЯ, ЗАСОЛЕНИЕ, ЗАБОЛАЧИВАНИЕ

Немалые разрушения берегов производят на своем протяжении и многоводные реки Западной Сибири. В верхнем течении рек Оби и Иртыша высокие террасы подвергаются эрозии в результате стока талых и дождевых вод с водоразделов, а нижние террасы и пойма попадают в зону береговой эрозии в период разлива рек и во время ледохода.

В степной части Западной Сибири создается угроза почвенному покрову и от засоления его в результате неправильного орошения, чему способствует распространность соленосных глин в качестве подстилающих пород. Правда, орошение в степях Западной Сибири еще не вошло в широкую практику сельского хозяйства, и засоление почв по этой причине не получило распространения, но имеющиеся сигналы заставляют отнестись настороженно к этой опасности.

Севернее зон степи и лесостепи простираются бескрайние просторы тайги и подтайги, занимающие до 70% территории Западной Сибири и малоосвоенные в сельскохозяйственном и вообще в хозяйственном отношении. Эта зона примыкает к огромным пространствам лесотундры с севера, близость которой отражается на местном климате и почвах, относящихся к серым лесным на юге и дерново-подзолистым, подзолистым и болотным — на севере. Континентальность климата отчетливо выражена и здесь, но средние температуры ниже, осадков больше, снежный покров мощнее и постояннее, ветры слабее, чем в степи.

Состояние почв в таежной и подтаежной зонах до сих пор не вызывало заботы ни у сельских хозяев и лесоводов, ни у лесохозяйственников, охотников, практиков и ученых. Под покровом лесов, под дерниной пышных трав на лесных полянах исключается возможность активной водной и ветровой эрозии. Лишь на крупных полях пашен с пересеченным и мелкобугристым рельефом дождевые и талые воды смывают с повышений к подножьям и понижениям взмученные илистые частицы, создавая пестроту в мощности гумусового слоя, в распределении питательных веществ, в тепловом и водном режиме почвы. Струйчатая водная эрозия возникает здесь лишь по склонам на паровых полях и на зяблевой пахоте. В Томской области, например, учтено около 1000 га пахотных земель, подвергающихся эрозии.

В настоящее время в таежной зоне существует несравненно большая угроза почвам со стороны крупных рек и болот. В прибрежной полосе реки Оби и ее крупных притоков, а также в бассейне Иртыша, во время осенних и весенних паводков, в период ледостава и ледохода, а иногда при «большой воде» и в летнее время, происходит усиленный размыв почв речных пойм, а нередко и всего коренного берега. Разру-



Рис. 2. Разрушение берега р. Оби в районном центре Александрове

шения берегов вызывают ежегодно большие расходы на перенос строений, на работы по укреплению берегов. В небольшом городке Колпашево Томской области за последние два десятилетия перенесено с разрушаемого Обью берега несколько десятков домов, близ райцентра Кожевниково река протекает теперь там, где раньше находились улицы этого селения. Рыхлое русло, созданное собственными наносами рек в пределах таежной части Западно-Сибирской низменности, не гарантирует устойчивости берегов к разрушению, особенно близ селений и пристаней. Даже укрепленные деревьями берега не всегда выдерживают разрушительную силу воды. Реки подмывают рыхлую толщу берега с глубины, и затем в воду обрушиваются даже полновозрастные тополи, сосны и кедры. Дернина и мощные торфяники несколько ослабляют разрушение берега, но не могут пол-



Рис. 3. Леса и кустарники предохраняют берега р. Оби от разрушения. Вверху — район с. Криволуцкого, внизу — с. Назино Томской области

ностью противодействовать стихии (рис. 1 и 2). Лишь заросли ивняка на пологих с отмелями берегах предохраняют занятую ими полосу от размывания, как бы процеживая сквозь чащу кустарника и замедляя скорость водных потоков.

Еще большие потери минеральных почв в таежной зоне происходят в результате заболачивания под влиянием разрастания отрогов крупнейшего в стране Васюганского болота на междуречье Обь — Иртыш, болот пойм Обь-Енисейского водораздела и болот пойм крупных и мелких рек таежной зоны. По наблюдениям исследователя Нарыма Р. С. Ильина, заболачивание Нарымского края идет заметным темпом как со стороны водоразделов, так и со стороны террас. В нетронутых глубинах тайги заболачивание вызывается засорением мелких таежных речек валейником. В настоящее время заболачиваются в основном пространства, занятые

перестойными лесами на водоразделах, и гари. Образование болот влечет за собой угрожающие последствия. Смена тайги болотом существенно обедняет не только флору, но и фауну, сокращая площади, пригодные для расселения пушных зверей. Зарастание таежных рек болотами приводит к снижению рыбопромысловой ценности местных водоемов. Ввиду того, что многочисленные богатства тайги используются лишь в самых ограниченных размерах и большая часть их гибнет в глухомани, огромные убытки не поддаются учету.

Однако нужно помнить, что в основе всех этих потерь лежит утрата пространств с минеральными почвами. Резервом целины второй очереди следует считать таежную территорию Западной Сибири, и она будет со временем использована гораздо продуктивнее, чем в настоящее время. Но таежное наследство природы нужно сохранить хотя бы в таком виде, как оно сформировалось,

а по возможности и улучшить его состояние.

ПУТИ ОХРАНЫ ПОЧВ

Судьбы почвенного покрова в степях и тайге Западной Сибири тревожат нашу общественность и обязывают нас искать пути преодоления вскрытых недостатков в использовании и охране почв распахиваемых и целинных. Это положение полностью согласуется с соображениями многих деятелей науки и практики и с государственными интересами в настоящем и в будущем. Забота об урожаях в степной полосе давно побуждала работников сельского хозяйства рекомендовать ряд агротехнических приемов, предусматривающих в той или иной мере и борьбу с вредоносностью ветровой эрозии.

Не принимается пока еще серьезных мер и по борьбе с водной эрозией, а о судьбах земель, гибнущих в результате заболачивания, совершенно не упоминается. А. Г. Бан-

ников¹ высказал вполне своевременную и правильную мысль, что в системе мер по охране природы главной проблемой является охрана почв. Почвы в природном ландшафте выступают в роли основного связующего звена, без которого все остальные элементы — рельеф, растительность, реки и даже климат теряют практическое значение и смысл с точки зрения интересов человеческого общества. Без почвы не может быть стабильного рельефа и растительного покрова, а вода и ветер становятся главными скульпторами земной поверхности, доводящими ее до пенеplена.

Проблема эта настолько важна, что требует немедленного принятия целой системы

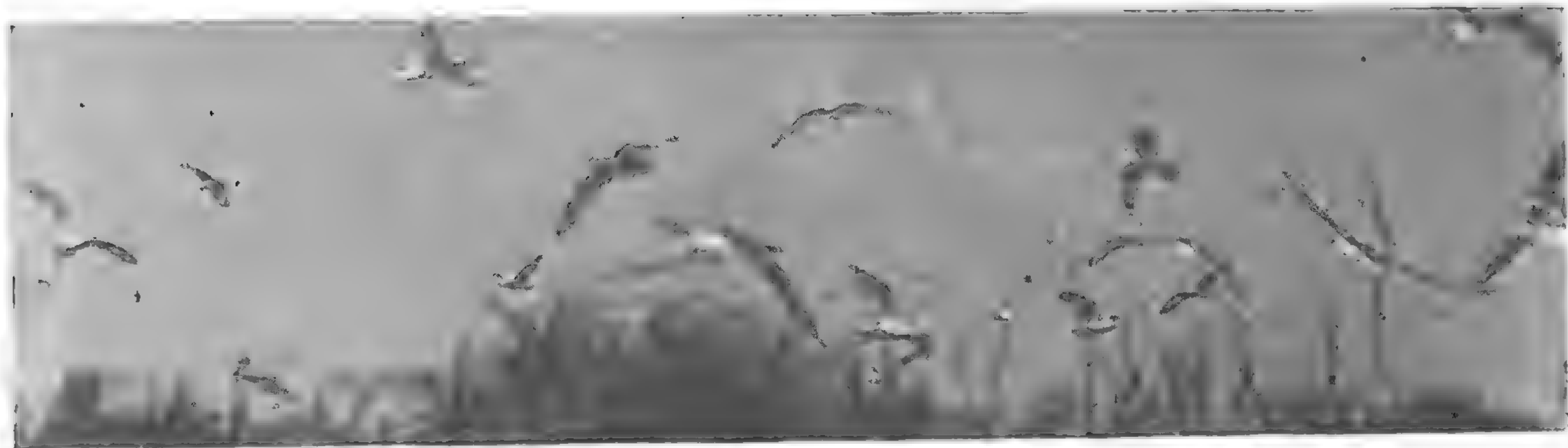
¹ См. «Природа», 1957, № 2, стр. 118—119; 1961, № 2, стр. 3—8.

мер охраны почв с широким участием всех заинтересованных хозяйств и учреждений. Такой системы в настоящее время еще нет, а отдельные рекомендуемые и применяемые меры недостаточны.

Охрану почв в Западной Сибири нужно начинать с выявления очагов эрозии, засоления и заболачивания и условий их возникновения и развития. Одновременно с этим следует приступить к обобщению уже имеющегося опыта. Здесь на первых порах главную роль будут играть способы обработки почвы, типы севооборотов и состав культур в них, орошение, защитные лесные насаждения и система земледелия в целом.

Н. Ф. Тюменцев
Кандидат биологических наук

Томский государственный педагогический институт



ТАМ, ГДЕ ЗИМУЮТ ПТИЦЫ

**На морских и пресных водоемах * Что привлекает птиц на Азово-Черноморье *
«Пульсация» зимовок * Почему становится все меньше птиц?**

Водоплавающие птицы, обитающие на обширной территории Советского Союза, на зиму улетают в более теплые климатические зоны. Зимовки подавляющего большинства из них расположены за пределами нашей страны — в Средиземноморье, Северной Африке, на Среднем Востоке, в Юго-Восточной Азии и в других местах. На территории СССР массовые зимовки имеются лишь на Каспийском, Азовском и Черном морях. Некоторые из водоплавающих зимуют также на водоемах Средней Азии (оз. Иссык-Куль).

Эти громадные скопления птиц нуждаются в действенной охране. Необходимо устранить неблагоприятные факторы, мешающие птицам спокойно зимовать, распугивающие их скопления.

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЕ ЗИМОВКИ ВОДОПЛАВАЮЩИХ

Много интересного нам уже известно о каспийских зимовках, но азово-черноморскими занимались очень мало. Число зи-

мующих здесь птиц в разные годы далеко не одинаково. В теплые зимы их значительно больше, чем в суровые. В холодные зимы основная масса птиц улетает за пределы нашей страны.

Колебание численности зимующих птиц определяется, в первую очередь, физико-географическими особенностями Азово-Черноморского побережья. С одной стороны, здесь много морских и пресных водоемов; огромные площади морских лиманов и прибрежных мелководий (с богатой водной растительностью), плавни таких крупных рек, как Кубань, Дон, Днепр, Днестр, — все это должно привлекать и «устраивать» наших зимних гостей. С другой стороны, преобладающая часть этого района лежит в климатической зоне с январской изотермой от -10° до 0° . Часть водоемов замерзает и становится непригодной для обитания водо-

плавающих птиц. Исключение составляет закавказское побережье Черного моря, лежащее в зоне с январской изотермой от 0° до $+10^{\circ}$.

Характерно, что в большинстве районов Азово-Черноморского побережья длительных морозов обычно не бывает. Чаше всего они отмечаются два — три раза в течение зимы и каждый раз держатся недолго. Следовательно, только небольшие периоды зимы здесь непригодны для жизни водоплавающих. Кроме того, никогда не замерзают все водоемы одновременно, и даже в холодные зимы на некоторых из них могут держаться птицы. В зависимости от появления ледового покрова, размещение зимующих птиц постоянно меняется, наблюдается передвижение их из одного района в другие. При наступлении холодов и замерзании водоемов утки перелетают по побережью из более северных



Лебедь-пицун в Каркинитском заливе (Крым)

Фото Н. Лобанова

районов в южные, в сторону коренных зимовок. При возврате тепла и исчезновении льда часть птиц возвращается обратно.

Такого рода пульсация очень характерна для азово-черноморских зимовок. Она свойственна, надо полагать, вообще северным районам зимовок водоплавающих птиц, расположенным в климатической зоне с январской изотермой, близкой к 0° . Неустойчивость погоды и неоднократные изменения температурных условий в течение зимы приводят к ухудшению кормовых возможностей и вызывают постоянные перемещения птиц. Следует также отметить, что в необычно суровые зимы с обильными снегопадами, иногда случающимися здесь, происходит массовая гибель птиц. Периодическое замерзание пригодных для птиц мелководных водоемов и обуславливает относительную бедность азово-черноморских зимовок водоплавающими птицами.

Однако колебание численности птиц в течение зимы наблюдается и на каспийских зимовках, особенно в северных районах. В наиболее холодное время птицы полностью, или значительная их часть, отлетают в южном направлении.

Нельзя не упомянуть, что Азово-Черноморское побережье с его благоприятными экологическими условиями является важным районом массовых пролетных путей, идущих в двух разных направлениях. Один из путей пролета проходит вдоль северного побережья Азовского и Черного морей и ведет на запад к Средиземноморью. Другой — по восточным побережьям Азовского и Черного морей к Турции и далее, видимо, вдоль южных берегов Черного моря в Северную Африку.

К Азово-Черноморскому побережью летят в основном птицы, гнездящиеся в восточной половине Европейской части СССР и в Западной Сибири. Пересекая долину Волги в ее низовьях, они достигают Дона и затем спускаются по нему к Азовскому, а далее — к Черному морю.

Осенью и весной вдоль побережья Азовского и Черного морей перемещаются огромные массы птиц, направляющихся к своим коренным зимовкам и обратно. При этом осенью значительное число их надолго задерживается на богатых кормом мелководьях, например в кутках и лиманах Каркинитского залива. В непосредственной близости одних только Лебяжьих островов (на протяжении 10—15 км береговой линии)

теснятся десятки и сотни тысяч уток, задерживающихся до первых морозов (до начала декабря).

Вопрос о том, какие популяции птиц зимуют в Азово-Черноморье, а какие улетают за его пределы, остается пока невыясненным. Можно только отметить, что рано прилетающие сюда утки не остаются на одном месте и продвигаются дальше. Остаются зимовать либо местные популяции, либо прилетающие в более поздние сроки (по-видимому, из северных районов), а может быть, и те и другие.

Через Кавказское побережье проходят пути многих птиц, летящих осенью на зимовку в сторону Турции, а весной обратно. Здесь птицы долго не задерживаются, они делают лишь короткие остановки на несколько дней, а затем летят дальше.

Азово-Черноморье¹ отличается большим видовым разнообразием зимующих водоплавающих птиц, здесь можно увидеть и

¹ Речь идет только о территории в пределах СССР.



Серебристые чайки на побережье Крыма

Фото А. Банникова

гусеобразных, наиболее многочисленных по видовому составу (20 видов), среди которых много уток, гусей и лебедей, чак (8 видов), поганок (5 видов), куликов (5 видов), гагаровых (2 вида), веслоногих (1 вид), пастушковых (2 вида), цапель (3 вида).

Наиболее многочисленны на зимовке утки (кряква, шилохвость, морская чернеть), местами лебедь-кликун, серый и белолобый гуси, малый буревестник. Повсюду значительную часть птиц составляют также поганки (большая) и чайки (серебристая и обыкновенная).

Несмотря на разнообразие видов, общая численность концентрирующихся на азово-черноморских зимовках птиц, по сравнению с каспийскими зимовками, относительно невелика. Так, например, в середине января 1958 г. в дельте Кубани и у Таманского полуострова находилось, по приблизительным

подсчетам, около 800 тыс. уток (в основном кряквы и чернети), не менее 20 тыс. чак и 800—900 лебедей; в дельте реки Дуная, в лиманах побережья до озера Алибей включительно — около 40 тыс. уток, 7—8 тыс. чак и 2,5 тыс. лебедей; у Кавказского побережья Черного моря от Анапы до Адлера, на протяжении почти 280 км, в конце января — начале февраля всего лишь 300—400 поганок, 400—500 бакланов и около 3 тыс. чак¹.

Наибольшее число водоплавающих птиц, зимующих в пределах Азово-Черноморского побережья, держится в дельте Кубани с Таманским полуостровом, дельте Дуная, Ягорлыцком и Тендровском заливах, Утлюкском заливе с прилежащим Молочным лиманом. В суровые зимы здесь остается лишь незначительная часть птиц на полыньях, у ручьев и родников.

НА ЗАКАВКАЗСКОМ ПОБЕРЕЖЬЕ

Что касается Закавказского побережья Черного моря с его мягкой безморозной зимой, то оно по своим природным условиям вполне благоприятно для зимовки водоплавающих птиц. Озера Палеостоми, Имнаты и др., реки Риони, Пичори, Кукани и др., болота Колхидской низменности и взморье — прекрасные места для обитания птиц в течение всей зимы. Однако птиц здесь встретишь теперь немного. Зимуют в этом районе речные утки, поганки, чайки, буревестники и др. Утки зимой держатся как на пресных водоемах, так и на взморье, располагаясь по морской акватории приблизительно между Чемчирил (Сухумский район) и Кобулету (Батумский район).

Однако закавказские зимовки не всегда были бедны водоплавающей птицей. В прошлом, когда в этих местах было еще мало людских поселений, зимующих птиц насчитывалось гораздо больше.

Н. Н. Шавров² подробно описывает птичьи зимовки, которые он наблюдал здесь в начале шестидесятых годов прошлого столетия. В те времена Колхидская низмен-

¹ См. А. А. Винокуров, В. С. Залетаев, А. А. Кишинский, А. В. Михеев и др. Зимовки водоплавающих птиц на побережье Черного и Азовского морей в 1957—1958 гг. Сб. Миграция животных, вып. 2, Изд-во АН СССР, 1960.

² См. Н. Н. Шавров. Исчезнувшее птичье зимовье в окрестностях Поты, «Известия Кавказского отделения Русского географического общества», т. 19, 1907—1908, № 3.



Чомга в низовьях Кубани

Фото А. Батикова

ность с ее окрестностями представляла собой дику, почти нетронутую рукой человека страну. Не было и г. Потти с его портом; все население ютилось лишь в небольшом поселке, расположенном в устье Риони. Многочисленные реки, озера, обширные болота с водными и прибрежными зарослями растений, пустынные морские побережья — все благоприятствовало жизни водоплавающих птиц.

Потийская область, расположенная на пути осеннего и весеннего перелетов птиц, служила остановкой во время их следования с севера на юг и обратно. В этой хорошо защищенной от холода местности частью зимовала, а частью жила более или менее продолжительное время осенью и зимой огромная масса птиц. Перелетные гости обыкновенно отлетали на самое короткое время — на полтора—два зимних месяца, а то и меньше. Преобладали здесь водоплавающие, среди которых были виды, в настоящее время почти не встречающиеся.

Всю зиму держались огромными стаями гуси — серые, гуменники, большие и малые белолобые. Встречались они на озерах Набадском и Палеостоми. В наше время встретить гуся в этих местах зимой — большая редкость. Зимовали и лебеди (кликун и шипун), которые обычно держались в море, вдали от берегов и лишь в штормовую погоду перелетали и на озера Палеостоми и Набадское. В море было много пеликанов. Ни лебедей, ни пеликанов теперь на закавказских зимовках не встретишь.

Особенно много зимовало уток. Обширную группу составляли синьга, черный турпан, гоголь, белоглазый нырок, красноносый нырок, хохлатая чернеть, морская чер-

неть, красноголовый нырок. Эти виды держались обыкновенно отдельными стаями, достигавшими больших размеров. Во время шторма все утки перелетали с моря на озера Палеостоми и Набадское, а также на болота. Вторая группа уток, предпочитавшая пресную воду, густо населяла все пресноводные водоемы, особенно озера Набадское и Палеостоми. Многочисленны здесь были широконоски, чирки-трескунки и свистунки. Огромные стаи этих видов можно было всю зиму с ранней осени и до отлета встретить на всех озерах и болотах, не исключая лесных.

Часть уток, по-видимому, летела зимовать куда-то дальше: по крайней мере, осенью большие стаи их летели на юг, не останавливаясь здесь. Находили себе приют на зиму и бакланы, чайки, разные виды цапель, некоторые кулики, болотные курочки и другие птицы.



Зимующие кряквы

Фото А. Банникова



Серый гусь в Черноморском заповеднике

Фото А. Банникова

МЕСТА ЗИМОВОК ТРЕБУЮТ ОХРАНЫ

Но уже с начала семидесятых годов прошлого столетия на закавказских зимовках произошли огромные перемены. Чтобы представить себе масштабы этих изменений, достаточно сказать, что в течение двух недель января 1959 г. в районе Поти и Батуми мы насчитали на озере Палеостоми только 10—15 тыс. птиц; на озере Имнаты, окрестных реках и болотах 30—40 экземпляров; на взморье, в районе Поти (на протяжении 15 км побережья) всего 500—700. Гусей, лебедей, пеликанов вовсе не было.

Даже если принять во внимание, что зима 1958—1959 г. была во всем Азово-Черноморье теплая и что в холодные зимы в районе Колхиды собирается больше птиц (за

Натуралисты с фотоаппаратом



Грачи прилетели

Фото А. Пищалева (Москва)

счет прикочевки с севера), все же огромная разница между бывшими и настоящими зимовками совершенно очевидна. По утверждению местных старожилов, даже 20—30 лет тому назад численность зимующих уток и других птиц была во много раз больше, чем сейчас.

Столь резкое оскудение зимовок в Закавказье объясняется исключительно влиянием хозяйственной деятельности человека. По мере заселения края условия для зимования птиц значительно ухудшаются. Прибрежные морские воды бороздятся многочисленными судами и моторными лодками, ночью беспрестанно освещаются прожекторами, которых птицы особенно боятся. Расположенные в Колхидской низменности озера Палеостоми и Набадское, ставшие теперь окраинами Поти, слишком часто посещаются охотниками и рыбаками на моторных лодках, а оз. Палеостоми еще и гидросамолетами. Не остаются без внимания и более мелкие озера, реки и болота, на которых в течение всей зимы непрерывно промышляют многочисленные охотники. Становится понятным, почему так катастрофически редуют зимовки водоплавающих птиц.

На зимовках многие водоплавающие птицы ведут стайный образ жизни и образуют массовые скопления. Особенно высокая концентрация наблюдается у уток, обычно собирающихся в многотысячные стаи на местах, богатых кормом. Здесь их особенно интенсивно отстреливают, устраивая иногда настоящие бои.

Охрана зимовок водоплавающих птиц всегда была одной из важных задач нашего охотничьего хозяйства, которая стала сейчас особенно актуальной в связи с заметным сокращением естественных запасов уток и других водоплавающих птиц в стране.

До последнего времени охрана зимовок осуществлялась в основном путем регламентации сроков, норм отстрела и способов охоты. Но этого явно недостаточно, особенно учитывая растущее число охотников, нередко нарушающих правила охоты, и учащающиеся случаи прямого браконьерства. Введенный в самое последнее время полный запрет охоты на зимовках несомненно даст положительные результаты в деле охраны и увеличения запасов водоплавающих птиц в стране.

А. В. Михеев
Кандидат биологических наук
Москва

ВАЖНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОЛОГИИ

НА МЕЖДУНАРОДНОМ КОНГРЕССЕ
В СКАНДИНАВИИ

Международный геологический конгресс возник в 1875 г. Его сессии проходили в столицах многих стран Европы, Америки и Африки, а также и в нашей стране в 1897 и 1937 гг. XXI сессия Международного геологического конгресса состоялась в Копенгагене в августе 1960 г.

На Конгресс прибыло более 2600 геологов. От Советского Союза в его работе участвовал 71 геолог во главе с академиком Д. В. Наливкиным.

Перелет из Москвы в Копенгаген на самолете ТУ-104 занимает менее двух часов. Проходит совсем немного времени, как самолет уже делает вираж над домами, крытыми красной черепицей, в пригородах Копенгагена. Плавная посадка, и советский воздушный лайнер подбегает к длинной стеклянной галерее, по которой пассажиры следуют в огромное здание нового Копенгагенского аэропорта.

В КОПЕНГАГЕНЕ

Вскоре после прибытия мы отправились к Датскому политехническому университету, где должны были происходить заседания Конгресса.

За окнами автомашины мелькают рабочие кварталы, видны скромные кирпичные четырех- и пятиэтажные дома, затем — центральные кварталы города с многочисленными магазинами, парками и скверами. Миновав широкий бульвар, названный именем знаменитого датского сказочника Ганса Христиана Андерсена, — одну из главных улиц Копенгагена, подъезжаем к зданию Политехнического университета. Небольшая площадка перед ним украшена национальными флагами Дании, Исландии, Норвегии, Финляндии и Швеции — стран-организаторов XXI сессии Конгресса.



Зал КВ-халлен в Копенгагене

Более чем за 80 лет существования Конгресса сложились определенные традиции. Открытие Генеральной сессии Конгресса обычно протекает в весьма торжественной обстановке.

Первое заседание Генеральной Ассамблеи происходило в огромном спортивном зале КВ-халлен. Симфонический оркестр исполнил произведения Грига, Чайковского и других композиторов. С приветственной речью выступил президент предыдущей мексиканской — XX сессии Конгресса — Гарсиа Рохас. Затем президент XXI сессии профессор минералогии Копенгагенского университета Арне Ное-Нюгорд произнес свою вступительную речь на всех шести официальных языках Конгресса, включая русский. С кратким приветственным словом выступил также министр Дании Вигго Кампманн.

После заседания Генеральной Ассамблеи началась работа секций, различных научных комиссий, комитетов и ассоциаций. Одновременно происходила работа Минералогического и Палеонтологического международных союзов, которые совместили свои очередные сессии с XXI сессией Международного геологического конгресса.

Проводились разного рода деловые и дружеские встречи, научные и общепознавательные экскурсии по Копенгагену и его окрестностям. Вечерами демонстрировались научные кинофильмы, снятые, как правило, самими делегатами Конгресса.



Президент XXI сессии Конгресса Арне Ное-Нюгорд выступает с приветственным словом

500 НАУЧНЫХ ДОКЛАДОВ

Совет Конгресса рассмотрел ряд важных вопросов. Среди них большое внимание привлёк вопрос о Международном геологическом союзе. Были намечены некоторые изменения условий голосования в Совете Конгресса, сделаны рекомендации о возобновлении исследовательской деятельности Конгресса по систематизации материалов о минеральных ресурсах мира, а также необходимости усиления дискуссий по наиболее значительным проблемам современной геологии.

На заседаниях различных секций, комиссий и других международных научных организаций было заслушано более 500 научных докладов и сообщений, посвященных рассмотрению проблем геохимии, минералогии, абсолютного возраста горных пород и минералов, стратиграфии докембрия, ордовика, силура и датского яруса, региональной палеогеографии, петрографических провинций изверженных и метаморфических пород, генезиса пегматитов и рудных месторождений, гранито-гнейсов, нефтяной геологии и т. д.

Значительное внимание Конгресс уделит вопросам геохимии, что объясняется непрерывно возрастающим значением этой науки. Большой интерес вызвала проблема разработки геохимических стандартов, количество которых в ближайшем будущем должно быть значительно увеличено; по-прежнему актуальны вопросы изотопного состава горных пород и минералов. Реально сейчас возможность использования изотоп-

ного состава для восстановления палеогеографической обстановки. Термолюминесцентные анализы карбонатных образований из Антарктиды привели, например, Э. Целлера к мысли о том, что в этой части земного шара теплый межледниковый период существовал примерно 170 000 лет назад.

Геологов привлекали доклады о геохимических методах поисков полезных ископаемых, которые находят все большее и большее применение в практике геологоразведочных работ. Доклад о теоретических основах геохимических поисков представил А. А. Сауков, рассмотревший естественные пути миграции элементов земной коры.

На Конгрессе выяснилось всевозрастающее значение работ по экспериментальной минералогии. Многие доклады в известной мере отражали современные тенденции развития минералогии на западе по пути экспериментального кристаллохимического и физико-химического изучения минеральных систем. Это связано с необходимостью разрешить задачи искусственного получения дефицитного минерального сырья и искусственных минералов с заданными свойствами.

Характерна для XXI сессии Конгресса постановка докладов, посвященных применению геофизических методов для выяснения геологической структуры (сообщение В. Аджокса и других ученых).

Проблемы абсолютного возраста и стратиграфии заняли существенное место в работе Конгресса. Многочисленные аналитические данные, полученные в большей своей части советскими учеными, позволили Дж. Калпу представить новую геохронологическую шкалу, согласно которой возраст Земли определяется в 4600 млн. лет, основание палеозоя — в 600 млн. лет, основание мезозоя — в 220 млн. лет и основание кайнозоя в 70 млн. лет.

Опыт новейших исследований показал, что для определения абсолютного возраста могут успешно использоваться такие минералы, как глауконит, санидин, анортит, калийные соли, иллиты и др. При этом хорошую точность определений дает стронций-рубидиевый метод.

Опыт новейших исследований показал, что для определения абсолютного возраста могут успешно использоваться такие минералы, как глауконит, санидин, анортит, калийные соли, иллиты и др. При этом хорошую точность определений дает стронций-рубидиевый метод.

Советские ученые А. П. Виноградов, А. А. Полканов, Н. Л. Семененко и другие доложили итоги крупных работ по обоснованию схемы возрастного расчленения докембрия Балтийского и Украинского кристаллического щитов. Материалы этих исследований опубликованы в советской научной печати. Индийский геолог М. С. Кришнан сообщил о возрастной датировке докембрия Индостанского полуострова.

Для понимания геологии Балтийского щита важное значение имел доклад шведского геолога Н. Магнуссона, который, используя имеющиеся определения абсолютного возраста пород, установил возрастную последовательность докембрийских образований. Все эти материалы открывают широкие возможности сопоставления докембрия в пределах Евразии.

С докладами о геологии нефти выступили советские геологи А. А. Трофимук, Ю. Н. Годин и В. Д. Наливкин, которые рассказали о новых открытиях нефтегазоносных провинций в Западной Сибири и Средней Азии. Американские исследователи сообщили об открытии месторождений нефти на севере Аляски и о поисках крупных стратиграфических залежей нефти в Техасе. В статье специального номера журнала «Геотаймс» американский нефтяник Л. Викс высказал соображения, что через несколько десятков лет человечество должно будет вовлечь в значительно более широкое промышленное освоение морские месторождения нефти и газа, решить проблему вторичной отработки нефтяных месторождений и начать широкую эксплуатацию битуминозных сланцев и песков.

Л. Викс полагает, что уголь как источник энергии будет сохранять свое значение до конца столетия, несмотря на то, что к этому времени, вероятно, в больших объемах будет использоваться солнечная и другие виды лучистой энергии.

Новые взгляды на тектонику Альп высказал нидерландский геолог Р. Беммелен. Он полагает, что возникновение альпийской складчатой структуры связано с результатами радиальных движений земной коры,



Старая часть Копенгагена

вызывающих «первичный тектогенез»¹, следствием чего явился «вторичный тектогенез», давший начало складчатости и покровным структурам. В известной мере сходные взгляды давно уже развиваются В. В. Белоусовым.

С докладом о крупном геологическом значении глубинных разломов в геосинклинальных областях выступил А. В. Пейве. Доклад о тектоническом развитии Земли в целом сделал В. В. Белоусов².

На Конгрессе демонстрировались результаты работ по изучению дна морей и океанов.

Новым в работе Конгресса было то, что большое внимание стало уделяться вопросам палеогеографии. Из представленных докладов по широте охвата и новизне методики (объемно-формационный анализ) выделяется доклад В. Е. Хайна и А. Б. Ронova о палеогеографии мезозоя; интересен также доклад Г. Уоплесса, в котором показано, что пермо-карбонный комплекс ледниковых отложений Австралии и Тасмании мощностью около 1000 м включает свыше пятидесяти горизонтов тиллитов (древних морен), переслоенных отложениями типа ленточных глин, а также флювиогляциальных и морских накоплений.

¹ Тектогенез — совокупность тектонических движений и процессов, под воздействием которых формируются структуры земной коры.

² Доклад опубликован в журнале «Советская геология», 1960, № 7.

Впервые в истории Международного геологического конгресса в программу его работ были включены доклады по новой дисциплине — селенологии, т. е. науке о составе, строении и развитии Луны. Внимание к этой науке было привлечено в связи с новейшими успехами в изучении космоса и особенно в связи с полетом советского космического корабля, сфотографировавшего обратную сторону Луны. Американский геолог П. Шлихта наметил целую программу исследований Луны, которая включает картирование ее поверхности, а также ее геофизическое и геохимическое изучение. Немецкие ученые К. Бюлов и А. Польдеваарт, рассматривая проблемы происхождения поверхности Луны, связывают образование кратеров с вулканическими явлениями. Это предположение подтверждается сравнением структуры лунных кратеров и трещин с аналогичными образованиями на Земле и, в частности, устанавливаемыми по аэрофотоснимкам, сделанным на островах Галапагос в Тихом океане. Высказываются предположения, что в лунных породах содержатся высокие концентрации хлора, брома, серы, бора, йода, фтора и в меньших — кадмия, мышьяка, ртути, сурьмы, свинца. Возможно нахождение на Луне урана и тория. К. Бюлов считает необходимым уже сейчас начать изучение тектоники Земли (в целом), Марса и Луны. На Конгрессе были также заслушаны и многие другие интересные и важные сообщения.

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ

Во время Конгресса была организована большая выставка геологических карт и книг, собраны экспонаты почти 50 стран.

Важной отличительной особенностью XXI сессии Конгресса явились тектонические карты, среди которых наибольшее внимание привлекала тектоническая карта Европы, составленная под руководством председателя комиссии по тектоническим картам мира Конгресса Н. С. Шатского и ученого секретаря этой комиссии А. А. Богданова. Эта карта — результат коллективных усилий геологов почти всех стран Европы. Положительный отклик со стороны участников Конгресса встретила также тектоническая карта Евразии, подготовленная под руководством А. Л. Яншина, и карта новейшей тектоники СССР, разработанная Н. И.

Николаевым и С. С. Шульцем на основании совершенно новых принципов.

Демонстрировались на Конгрессе новые тектонические карты Чехословакии, Австралии, США и Канады. Значение этих карт возрастает, так как стало очевидным, что они являются исходным материалом для разработки научных основ поисков минерального сырья, составления схем сейсмического районирования, а также помогают значительно расширить наши представления о земной коре.

Внимание делегатов Конгресса также привлекла Международная карта угленосности Европы, составленная под руководством И. И. Горского.

Конгресс окончен. Последние рукопожатия и взаимные пожелания лучших успехов на будущее нашим старым и новым знакомым из многих стран.

ПО СКАНДИНАВСКОМУ ПОЛУОСТРОВУ

Для делегатов Конгресса был предоставлен специальный поезд. Первой остановкой была станция Хельсингборг на берегу пролива Эресунн. Здесь расположен замечательный памятник датского средневекового зодчества — замок Хельсингёр. По его длинным и мрачным коридорам, как говорит старинная легенда, некогда бродил печальный Гамлет. В подземельях замка с древних времен бережно хранится изваяние спящего викинга. По преданию, он должен проснуться, когда его отечеству будет грозить опасность.

На станции Хельсингёр поезд был погружен на огромный теплоход — паром. Менее чем через час мы прибыли на шведскую станцию Хельсингборг. От нее начиналось наше путешествие по Скандинавскому полуострову.

В лучах заходящего солнца перед нами сменялись живописные картины природы Южной Швеции: ледниковые холмы и гряды, одетые хвойным лесом, озера, распаханное поле и множество разбросанных мыз, в которых живет сельское население.

На рассвете мы уже любовались живописными ландшафтами Южной Норвегии. Порой кажется, что едешь в поезде не по Западной Европе, а где-то в Забайкалье. Однако это сходство лишь кажущееся. Зеленый растительный ковер здесь плотнее одевает горы, а небо, затянутое пеленой серых

туч, никак нельзя сравнить с лазурью широких горизонтов Забайкалья.

С интересом мы ожидали знаменитого Осло-фиорда. У окон вагона разгорались споры о происхождении фиордов. Одни считали главным в их образовании выпахивающую деятельность ледников, другие отводили ведущую роль тектонике. Внезапно поезд вышел на берег Осло-фиорда, и перед нами открылась панорама широкой тектонической долины, по которой более чем на сотню километров вглубь суши вдается море. Поезд подходит к Осло. Вдали вырисовываются очертания нового большого здания ратуши, украшенной панно и фресками, изображающими сцены борьбы норвежцев за независимость.

На западном берегу Осло-фиорда видны треугольные очертания музеев. В одном из них хранится историческое судно «Фрам», на котором Фритьоф Нансен совершил свой героический поход к Северному полюсу. В другом — демонстрируется сделанный из базального дерева плот Кон-Тики. Здесь же находится Народный музей, в котором собраны старые деревянные строения и предметы быта норвежского народа за последние 200—300 лет. В одну из комнат музея перенесен рабочий кабинет Генрика Ибсена. В нем он написал свою знаменитую «Нору».

Город Осло — исходный пункт, от которого и начинались геологические экскурсии по Южной Норвегии.

Всего для делегатов Конгресса было организовано 45 геологических экскурсий, которые для нас, советских геологов, представляли большой интерес, так как давали возможность непосредственно ознакомиться с многими объектами, известными лишь из литературных источников.

Экскурсии были организованы очень удачно. Во время поездок по северным районам Норвегии мы посетили самый крупный, живописный и величественный Тронхеймс-фиорд и другие фиорды. Обрывы высотой в несколько сот метров круто спускаются в море, открывая на десят-

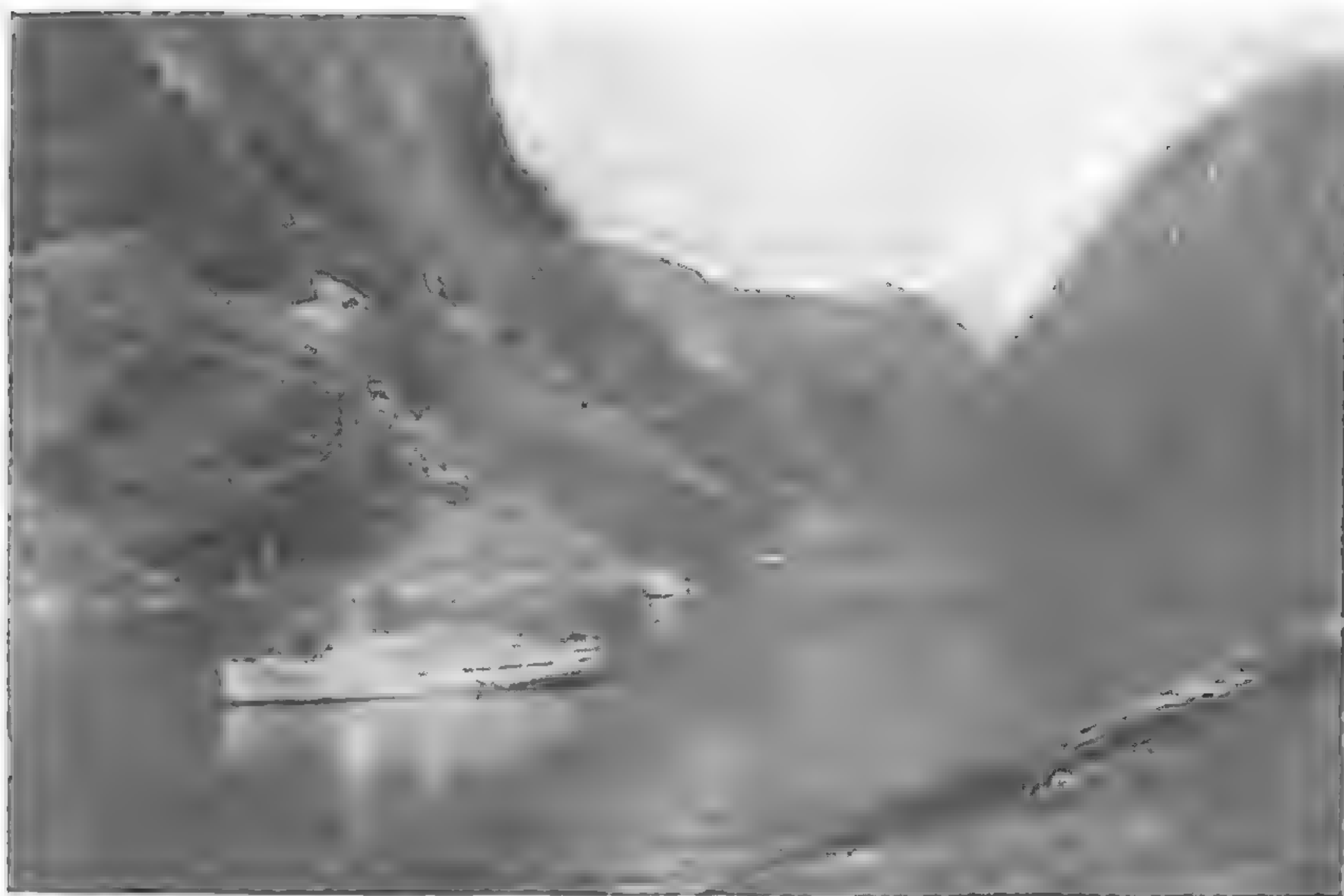
ки километров для взора наблюдателя почти сплошные разрезы, в которых с исключительной ясностью выступают детали геологического строения скандинавских каледонид¹ с их очень сложной тектоникой.

Породы архея Балтийского щита вмещают ряд интересных и важных месторождений железа и цветных металлов. Рудные месторождения Скандинавского полуострова интересны как в геологическом, так и в историческом отношении. Многие из них стали разрабатываться очень давно. Например, в Швеции горные работы на свинцово-цинковом руднике Оммеберг начались более 620 лет назад, на руднике Бондруван — около 700 лет и т. д. Несмотря на столь давние сроки разработки, эти рудники продолжают действовать.

Применение современных методов поисков с помощью геофизики и геохимии приводит на Скандинавском полуострове к открытиям новых месторождений минерального сырья.

Большое научно познавательное значение имели экскурсии также в районе грабена Осло — крупной тектонической депрессии, заполненной мощной толщей сильно измененных осадочных пород нижнего палеозоя. Важнейшие исследования здесь

¹ Каледониды — горные сооружения, возникшие в результате складчатости в течение кембрийского, ордовикского и силурийского периодов.



Общий вид Согне-фиорда



Кенигс-гатен — главная улица Стокгольма

были произведены видным норвежским геологом О. Хольтседалем и крупнейшим немецким геохимиком В. Гольдшмидтом. Значение этого грабена для понимания геологического строения Западной Европы еще полностью не разгадано. Один из крупнейших тектонистов нашего времени — немецкий ученый С. Бубнов усматривал возможную связь его с Рейнским грабеном.

Показательными были также экскурсии по Исландии — этой знаменитой стране гейзеров и вулканов. В Исландии сейчас известно более сотни потухших и 26 действующих вулканов. Использование термальных вод и пара в Исландии с каждым годом возрастает. Горячие воды направляются для обогрева жилищ и парниковых хозяйств. В Рейкьявике до 50% зданий отапливается за счет подземных горячих вод.

Величественное зрелище имеет вулкан Гекла, последнее извержение которого было совсем недавно (в 1947 г.), а также увенчанный снежной шапкой вулкан Снайфедль-Ёкуль, который красочно был описан в «Путешествии к центру Земли» Жюлем Верном.

В экскурсии по Дании особенно были интересны посещения районов выходов датского яруса, а также района Регле Клинта, где известны четыре морены и разделяющие их межморенные отложения. По сообщениям датских геологов, в пределах Северо-Ютландской впадины производятся энергичные поисковые работы на нефть: проведены крупные геофизические работы и пробурены многие скважины глубиной в 3000 м и более.

Многие экскурсии заканчивались в столице Швеции — Стокгольме. Для его осмотра осталось очень немного геологов.

Стокгольм — современный европейский город. Особенную красоту ему придает обилие воды и зелени. В городе наиболее интересен район Стаден, где со времен глубокого средневековья сохранились старые торговые и жилые кварталы с их своеобразной архитектурой. Многие улицы так узки, что пересечь их можно, сделав не более трех-четырех шагов. В одном из парков в центре города стоит памятник творцу «Системы природы» Карлу Линнею. В парке-музее Скансен собраны рубленые дома, кирпичи и другие предметы национальной старины. Живые экспонаты в этом музее — это люди, одетые в костюмы прежних времен. Вдоль дорожек между домами расположены большие глыбы горных пород и руд, символизирующие разнообразие природных богатств страны.

В вечерние часы с набережной открывается красивое зрелище: виден характерный силуэт высокой башни городской ратуши — образец шведской классической архитектуры и множество огней большого города, отражающихся в спокойных водах пролива.

Экскурсии закончены. Возвращаясь на Родину, мы были полны впечатлений о трудолюбивых скандинавских народах и на редкость живописной природе их стран. Нам было важно познакомиться со своеобразными месторождениями полезных ископаемых и геологическими разрезами, многие из которых давно уже стали классическими.

Участие советской делегации в работе Конгресса позволило показать ряд важнейших достижений советских ученых, несомненно обогатило наши знания и способствовало расширению и укреплению полезных научных связей.

Профессор Н. А. Беляевский

Москва

РОДОНАЧАЛЬНИК АНГЛИЙСКОГО МАТЕРИАЛИЗМА

400 ЛЕТ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ ФРЭНСИСА БЭКОНА

Прогрессивные люди всего мира отметили одну из знаменательных дат истории — 400 лет со дня рождения выдающегося английского философа материалиста, видного государственного деятеля Фрэнсиса Бэкона (1561 — 1626).

Сын лорда-хранителя печати при королеве Елизавете, молодой Бэкон получил разностороннее для своего времени образование. Двенадцати лет он поступает в Кембриджский университет, по окончании которого уезжает в Париж, где подготавливает себя к юриспруденции. Вернувшись на родину, он некоторое время занимается юридической практикой, был избран в парламент, становится лордом-хранителем печати, а затем и канцлером. К концу жизни государственная карьера Бэкона обрывается. Устраненный от политической деятельности, он целиком отдает себя научным изысканиям, стремясь завершить давно начатые труды по философии.

Фрэнсис Бэкон был наиболее ярким выразителем интересов и стремлений набиравших силы английской буржуазии и нового дворянства. Его воззрения глубоко отражали веяния эпохи, резкое обострение классовых антагонизмов, приближение революционного взрыва. Материалистическая фи-

лософия Бэкона неразрывно связана с успехами естествознания и общим культурным подъемом того времени. Ее острие направлено против господствовавшего религиозно-идеалистического миро-

воззрения, против средневековой схоластики. Особая значимость материалистического учения Бэкона — в обосновании новых путей развития науки, овладения стихийными силами природы на пользу людей.

«Настоящий родоначальник *английского материализма* и *всей современной экспериментирующей науки* — это Бэкон. Естествознание является в его глазах истинной наукой, а *физика*, опирающаяся на чувственный опыт, — важнейшей частью естествознания... Согласно его учению, *чувства* непогрешимы и составляют *источник* всякого знания. Наука есть *опытная наука* и со-

стоит в применении *рационального метода* к чувственным данным. Индукция, анализ, сравнение, наблюдение, эксперимент суть главные условия рационального метода»¹.

Так высоко оценил заслуги первого творца материализма в Англии великий Маркс. И хотя это учение в сочинениях самого Бэ-



Ф р э н с и с Б э к о н

¹ К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 2, стр. 142.

кона изложено еще в наивной форме, полно непоследовательностей, оно содержит зародыши всестороннего развития. И в этом — огромная сила научного подвига его создателя.

Прогрессивное развитие материального производства, изучение и покорение природы, необходимость научного познания мира — все это определило материалистический характер мировоззрения Бэкона. Материя, природа как определяющее начало, как объект изучения ее человеком, — стоят в центре его философии. Природа у Бэкона выступает во всем богатстве и многообразии ее качеств и свойств, во всем чувственном блеске ее проявлений, во всей красе великолепных и ярких красок. Ему чужд схематичный и скучный механицизм, он весь во власти бесконечно разнообразных явлений природы, которые призван познать человек.

В 1620 г. выходит в свет произведение Бэкона «Новый Органон» — одно из величайших творений философской мысли до Маркса. С позиций материализма философ бичует пустоту и бессодержательность схоластики, формальную логику средневековья, «абстрактные воспарения» человеческого духа и бесплодные «пышные диспуты» схоластических мудрецов. Немало острых стрел послано им в адрес идеалистов-богословов. Борьба Бэкона против схоластики и мракобесия снискала ему в течение многих веков ненависть обскурантов. Его прогрессивные идеи сохраняют свое значение и в наше время, в борьбе против схоластики XX века, возрождающей мистику средневековых богословов.

Бэкон — родоначальник опытных наук новейшего времени — продолжил и развил идеи своих предшественников. Опираясь на опытные наблюдения и изучение природы, он в «Новом Органоне» устанавливает систему правил и законов опытных исследований, вырабатывает методику познания природы, создает свою знаменитую индуктивную логику. Это — новая логика, основанная на изучении реальных, конкретных, живых явлений действительности, реальных процессов и предметов природы. Именно на основе принципов индуктивной логики Бэкона, на основе опытного, практического изучения явлений природы и, прежде всего, движения материальных тел в пространстве и времени, естествознание в течение XVII и XVIII вв. достигло огромных успехов.

Весьма характерна знаменитая бэко-

новская «Новая Атлантида» — социальная утопия, в которой автор в яркой форме высказал свои мысли о государственном устройстве. Многие из них представляют интерес и в наши дни. Государство Бенсалем — легендарная Новая Атлантида Бэкона — покончена на принципе собственности, на господстве и подчинении. Здесь отведено место и религии и церкви. В центре жизни Бенсалемского государства стоит Дом Соломона. Цель этого «дома мудрости» состоит в «познании причин и скрытых сил всех вещей» и такое расширение власти человека над природой, пока «все не станет для него возможным». Для этого необходима теснейшая связь науки и практики, науки и производственной деятельности человека. Новую Атлантиду Бэкон рисует как идеальное общество без войн, где процветают наука и мирный труд.

В Новой Атлантиде — «совершеннейшая библиотека», обширный и роскошный сад, где произрастают растения всех климатических зон и поясов, редкостные животные и птицы, озера для разведения разнообразных рыб, кушторная, где собраны все изделия и предметы, созданные человеком, механизмы, инструменты, приборы — все, что нужно для искателя «философского камня» во имя прогресса и счастья человека.

Смелые, красивые мысли! Что стоят по сравнению с ними призывы нынешних буржуазных пророков, призывающих к хищническому разграблению природных богатств, восторгающихся водородной бомбой, проповедующих «во имя гуманности» уничтожить миллионы «лишних» людей на Земле.

Значение Бэкона, его влияние на дальнейшее развитие философии, всей науки огромно. «Бэкон, — писал Герцен, — как Колумб, открыл в науке новый мир, именно тот, на котором люди стояли спокон века, но который забыли, занятые высшими интересами схоластики; он потряс слепую веру в догматизм... После него начинается труд, неутомимая, самоотверженная работа наблюдений, изысканий добросовестных, сильных...»¹.

Бэкон — глашатай истины в познании мира. И именно поэтому для нас, людей, создающих коммунистическое общество, ценно и значимо учение великого мыслителя, родоначальника английского материализма.

¹ А. И. Герцен. Избранные философские произведения, 1946, стр. 256.

Современный МИИД о снежном человеке

Несколько лет тому назад, как-то днем, мне позвонили из редакции одной крупной московской газеты. Ее сотрудник спросил мое мнение о снежном человеке и не могу ли я о нем написать. Мой ответ был короткий: снежного человека нет, все рассказы о нем — выдумка, писать на эту модную тему мне бы не хотелось.

Увлечение снежным человеком во всем мире приняло большие масштабы. Радио, газеты, журналы рассказывали легенды, подкупающие своей правдивостью и точным указанием местообитания загадочного племени — хозяина высочайших горных скал Азиатского материка. Вскоре появились и толстые книги, авторами которых выступили путешественники, охотники, любители приключений, сенсаций, а возможно, и гонораров. Загадочным существом заинтересовались даже ученые, солидные научные организации. С волнением ждали телеграфных сообщений из районов Памира, Тибета, Куньлуня, Гималаев и Каракорума.

Прошло несколько лет. И что же? Ученые продолжали спорить о снежном человеке, а он оставался неуловимым. Не человек, не зверь, а невидимка. И что любопытно — наиболее яростными защитниками гипотезы его существова-

Проблема «снежного человека» все еще продолжает привлекать к себе внимание. Есть сторонники продолжения поисков «снежного человека». Но все больше раздается голосов, что сама проблема надуманна. С этой точки зрения представляет интерес свидетельство доктора географических наук Э. М. Мурзаева, исследователя и путешественника, одного из знатоков природы Центральной и Средней Азии.

ния оказались те, кто никогда не работал в горах Средней и Центральной Азии.

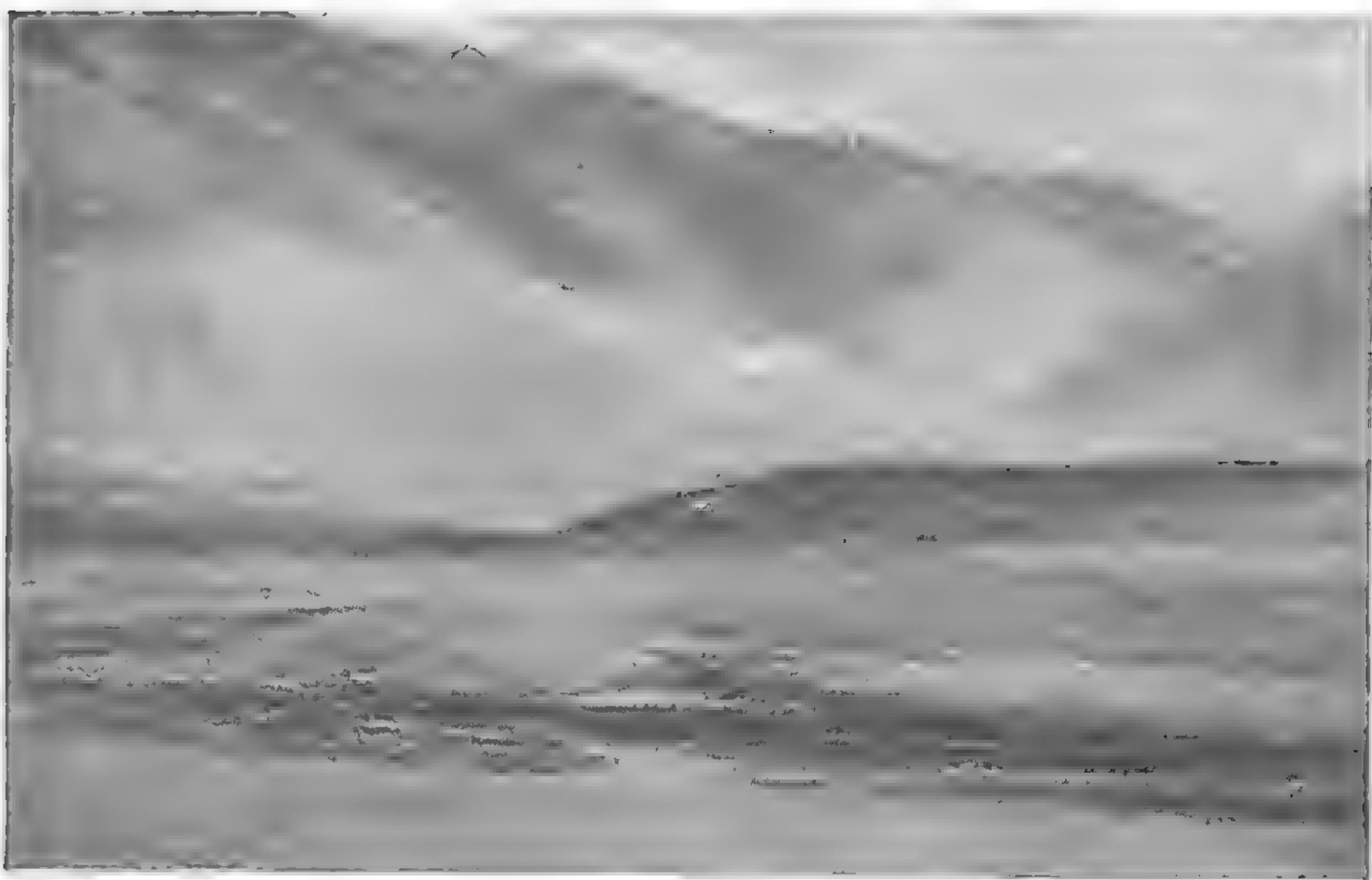
Между тем публичные лекции собирали массу слушателей. В этих лекциях мирно уживались быль и вымысел. Лекторы торопились из одной аудитории в другую, из одного города в другой.

Однажды весной, когда я собирался в очередную экспедицию за тридевять земель — в далекие горы Куньлуня, ко мне подошел один из московских ученых, горячий защитник идеи существования неведомого человека-животного. Памирцы, сказал он, часто указывали на высокие долины Сарыкола и Куньлуня в Китае, где якобы встречаются эти люди-невидимки. Собеседнику было хорошо известно мое скептическое



Киргизы поселка-рабата Булунок у подножья высочайшей горы Западного Куньлуня ничего определенного не могли сказать об ябалык-адаме

Из книги «Путешествия без приключений и фантастики», готовящейся к печати в Географизе.



Высокие долины Куньлуня бесплодны, склоны их обнажены.

отношение к такого рода сведениям, и все же он просил меня выяснить все, что можно, по волнующему его вопросу. Я был твердо убежден, что результат поисков неизвестного существа будет и на этот раз отрицательным, но обещал при случае расспрашивать местных жителей.

Действительно, в последующие годы сторонники гипотезы существования снежного человека все чаще стали указывать на горы Синьцзяна, как на его местообитание. После безуспешных поисков специальной Памирской экспедиции, возникла мысль, что на Памире снежный человек уже исчез, но сохранился восточнее Памира — в высоких и безлюдных горах Куньлуня. Вопрос о существовании снежного человека продолжает интересоваться многих. Исследования Синьцзянской комплексной экспедиции совпали со временем широких розысков загадочного существа, будто бы связанного с горами Азиатского материка. Поскольку о нем часто писали во многих газетах и журналах, это порой служило предметом оживленных споров во время нашего путешествия по Синьцзяну. Попав в далекий край заоблачных высот Куньлуня, где редки путешественники, мы интересовались всем и многое записывали в полевые дневники.

Мой спутник, профессор Борис Александрович Федорович в пос. Ташкуртан слышал рассказ старожилы, вспомнившего, что одиннадцатилетним мальчиком он видел

снежного человека — ябалык-адама¹, которого убил его дядя — охотник в горах Раскема. Снежный человек был покрыт густой растительностью и отличался сильно развитыми надбровными дугами. Ташкуртанцы уверяли, что теперь на Сарыколе нет ябалык-адама, он ушел на восток, в долину Раскема (так называется верховье р. Яркенд в Синьцзяне). Это казалось правдоподобным, а потому и увлекательным.

Через некоторое время мы очутились в высоких долинах Куньлуня. На трудных перевалах слабость сковывала движения, но не погасила интереса к грандиозным панорамам, открывавшимся перед нами. В ясные дни горы

искрились снегами, на горизонте вздымались хребты за хребтами, и казалось, что нет конца этому миру белых вершин (и синего, синего воздуха. Мы воочию увидели как бы полотна Рериха. Ведь он писал в соседних местах Тибета, до которого рукой подать. Прозрачная чистота неба, лиловые пустынные горы, сверкающие снега и льды...

Вот и долина Раскема. Неширокая река несла воды в просторной галечной пойме. Мы ночевали в крошечном поселке. Где-то внизу играла река. В низкой хижине и душно и холодно, хотя июньское лето стояло в разгаре. Временами дышалось с трудом. Кое-кто выходил из домика и полной грудью вбирал свежий воздух. Не хватало кислорода, и к утру тяжесть в голове напоминала о том, что место нашего ночлега расположено на большой высоте.

Пустынные горы круто падали к реке, длинные черные осыпи покрывали склон. Утреннее солнце косыми лучами подчеркивало контрастность красок, и без того мрачных, безжизненных. Растительности почти не было, и наш ботаник, доктор биологических наук Александр Афанасьевич Юнатов жаловался, что с трудом находит себе работу, хотя весь день, без усталости, охотился за

¹ Адам — человек на многих языках Азии: арабских, иранских, некоторых тюркских, от древнееврейского «адам» — adamah в смысле земля и первый человек, так как по библейской легенде человек был создан богом из земли.

редкими низкорослыми чахлыми кустарничками или жесткой осокой кобрезией на засоленных поймах рек.

Здесь трудные условия для жизни, и борьба за существование должна быть особенно жестокой — это испытывает и растение, и животное. А человек? По характеру своей работы мне пришлось побывать во всех горах Средней и Центральной Азии — от Каспийского моря на западе до Большого Хингаи на востоке. Но более пустынных гор, чем Куньлунь, не припомнить, здесь редко-редко встретишь человека.

Если ябалык-адам живет в горах Куньлуня, то как же он одинок! И чем питается? Мы расспрашивали жителей долины Раскем и верховий Каракаша, лежащих близ границы с Тибетом, и всюду получали один и тот же короткий ответ: ябалык-адама нет, да и зверь редок. Нередко отсылали нас в другие места, но мы уже знали хорошо цену таким рекомендациям. А вот в поселке Кюде, в долине бушующей реки Тизнаф, нам посоветовали поискать снежного человека... на Алтае!

Продолжая свой путь, мы дней через десять, обогнув массив Музтагата с его ледниками, приехали в гости к таджикам-сарыкольцам, в их столицу Ташкурган, что в переводе значит — «каменная крепость». Действительно, над широкой долиной с зеленой луговой поймой высятся развалины большой старинной крепости, построенной из дикого камня на холме. Некогда она охраняла караванный путь из Индии в Синьцзян.

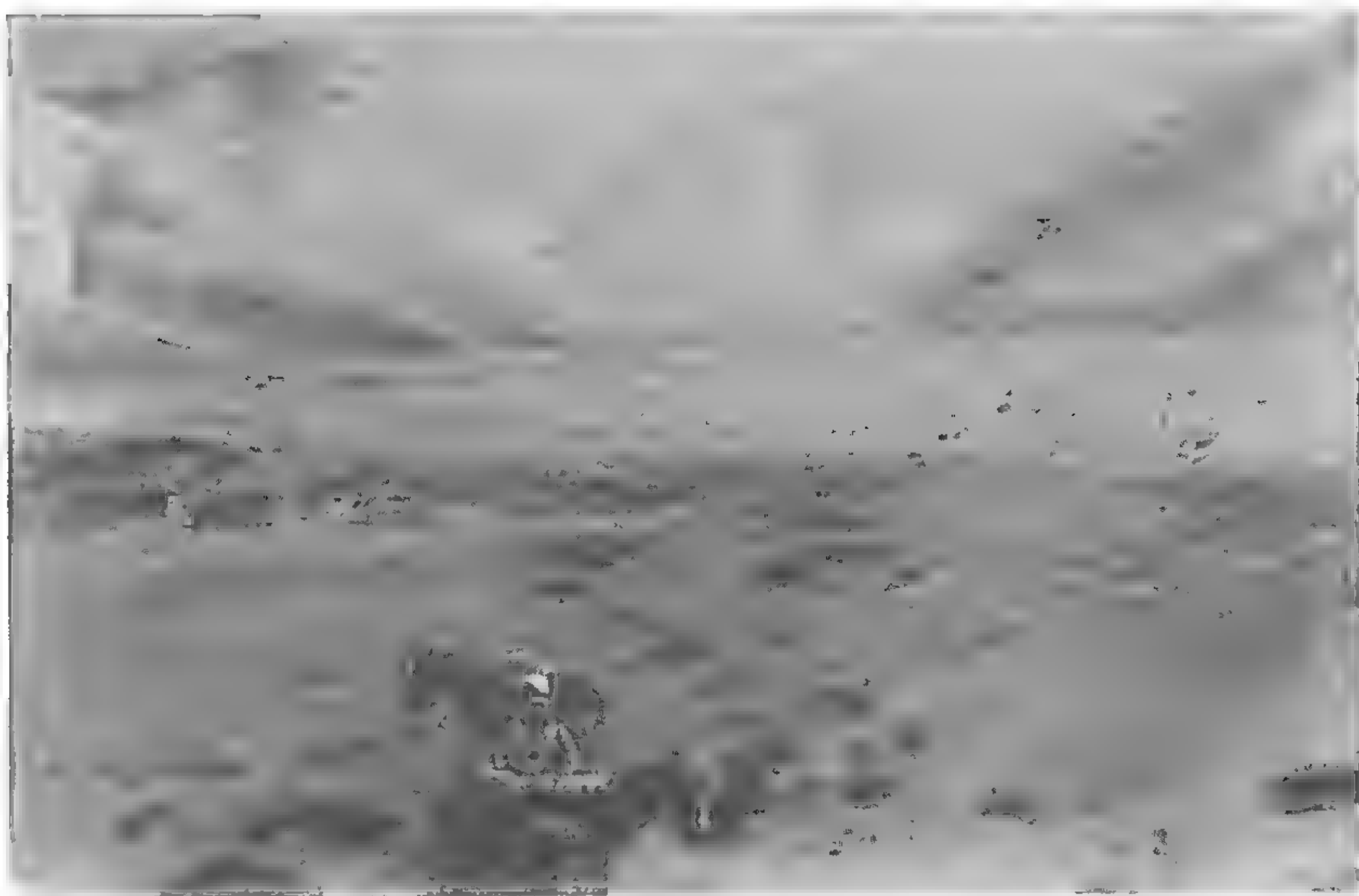
В Ташкургане издавна существует орошаемое земледелие, и сарыкольцы всё, что необходимо для жизни, выращивают на террасах своей уютной долины. Хотя высота значительная — 3050 м, здесь созревают пшеница, горох и, конечно, ячмень. В последние годы стали культивировать рапс, кунжут, овощи и в порядке опыта подсолнечник и рис. Ивы и пирамидальные тополя украшают поселок, который, став центром таджикского национального рай-

она, сильно застроился. Я никак не ожидал, что в такой глубине гор Ташкурган будет освещен электричеством, но на речке жители соорудили небольшую электростанцию и по улицам протянули провода. Поселок имеет радиосвязь с Кашгаром, отсюда можно отправить телеграмму во все концы Китая.

Ташкурганцы обрадовались, встретив нашу экспедицию. К ним раньше редко приезжали научные работники, но теперь исследования широко развернулись по всему Китаю, не забыт и Ташкурган.

Нам отвели под жилье хороший дом районного управления, окружили заботой. Сотрудники экспедиции занимались в окрестностях ботаническими сборами, заложили несколько почвенных ям, изучали рельеф. Какой-то охотник принес для коллекции шкуру убитого медведя.

Язык сарыкольцев был мне непонятен. Но горцы все оказались двуязычными, хорошо говорили и по-уйгурски. А один высокий и красивый молодец обратился к нам с приветствием по-русски. Он несколько лет учился и работал в Советском Союзе, а теперь — смотритель небольшой гидроэлектростанции в родном кишлаке. На наши вопросы о снежном человеке отвечал: «Народ говорит, но никто его не видел». Тем не менее, некоторые местные охотники все же утверждали, что на границе Китая с Советским Союзом и Индией они встречали ябалык-адама. Он



В среднем поясе Куньлуня живут скотоводы таглыки — жители гор. Они устраивают запруды для сбора дождевых или талых вод и в бутылочных тыквах на осликах развозят по кочевьям

всегда одинок, не подпускает к себе людей, кидает в них камнями. «Но почему вы не стреляли, ведь даже труп сразу разрешил бы все споры?» — спросил я. «Нельзя стрелять, — говорили охотники, — как только заметит нас, сразу же перебегает государственную границу — в Индию или в Советский Союз. Как же можно стрелять на чужой земле, закон не позволяет». А когда же советские или индийские пограничники приближаются к снежному человеку с другой стороны границы, — он перебегает обратно в Китай.

Это уже звучало анекдотом. Подумать только, какая высокая сознательность у дикого жителя гор, если он понимает, что такое государственная граница!

Как-то мои китайские друзья с радостью сообщили мне, что они купили у одного из старых охотников шкуру снежного человека для зоологического института Китайской Академии наук. По виду моих молодых коллег трудно было сказать, шутят они или говорят серьезно. Я поспешил ознакомиться с новым неожиданным приобретением экспедиции. Действительно, на земле лежала большая серая шкура, покрытая пыльным густым мехом.

Медведь! — мелькнула первая мысль, но светлоокрашенный мех ничем не напоминал меха нашего бурого мишки. Я оглянулся. Мои спутники смотрели на меня и ждали ответа. Так вот каков снежный человек, наконец-то он в наших руках!

Сидя на шкуре, я рассматривал и ощупывал ее, выскивая места конечностей и

головы. На груди ясно вырисовывалось белое пятно в виде лунного серпа. Через секунду я уже нашел короткие уши... уши медведя! Снежный человек оказался медведем, но особым малочисленным подвидом, который водится в пустынных высокогорьях Памира, Сарыкола и Западного Куньлуня, а также в горах Среднего Востока. Зоологи первоначально описали его под именем памирского, а затем отнесли к сирийскому подвиду бурого медведя.

Это знакомство с косолапым в высоких долинах Сарыкола напомнило эпизод в другой экспедиции 1943 года. Тогда мы с ботаником А. А. Юнатовым путешествовали по пустынным и безлюдным нагорьям Гоби в юго-западной части Монгольской Народной Республики. С этими местами была связана легенда о волосатых людях — аламасах. Из литературы нам было известно, что здесь водятся медведи. Это же подтвердили и жители Гоби. Однако никто из путешественников не видел их. Монголы говорили, что гобийский медведь умен, осторожен, понимает человеческую речь, ходит на задних лапах, живет в неприступных скалах, где устраивает удобные постоянные жилища. Сувенные кочевники уверяли нас, что гобийский мишка не животное, а волосатый человек — аламас.

Мы ехали верхом на верблюдах, бесшумно шагавших по песчаному руслу и увидели впереди небольшого бурого медведя, спокойно выскивавшего какие-то коренья. Крик одного из верблюдов испугал зверя, он несколько секунд с недоумением смотрел на нас, а затем стремглав побежал в мелкосопочник. А мы охотники, надо сознаться, не первоклассные, но все же хорошо разглядели животное. Тем более удивили меня свидетельства профессора Б. Ринчина из Улан-Батора, в последние годы распространяющего весьма сомнительные сведения об обитании снежного человека в гобийских горах и Монгольском Алтае.

Во втором выпуске «Информационных материалов комиссии по изучению вопроса о снежном человеке» (1958) есть заметка о том, что охотник в районе озера Лобнор в Западном Китае убил «человека-медведя», передвигавшегося на двух ногах. Шкуру охот-



В поселке Кюде в долине Тизнафа нам посоветовали поискать снежного человека... на Алтае

ник передал в ближайший город Курлю. Я побывал в этом городе в 1958 г. и узнал, что ее переслали в Пекин, в Академию наук Китайской Народной Республики, где она была определена как шкура медведя. Опять — медведя!

Связь между диким человеком и медведем в сознании суеверных людей понятна. Мишка, любимый герой былин и легенд, повсеместно он частый персонаж фольклора и в европейских странах и в пустынях и горах Азии. Вспомним, как часто в русских сказках появляется медведь, то в виде доброго гения, то в качестве похитителя или человека-оборотня. И народ не случайно называет косялапого человеческого именем-отчеством: Михаил Иванович.

Снежный человек, гульбиябан, ябалык-адам, аламас — все это фольклорные герои одного ряда, связанного с медведем-оборотнем. Подобно тому, как в лесах обитает леший, в воде — водяной и русалка, в доме — домовый, в снежных высоких горах — дикий человек, у разных азиатских народов называемый разными именами. Сколько «очевидцев» уверяли, что они видели леших, русалок, домовых, говорили с ними. Вряд ли более правдоподобны показания безграмотных монахов-лам, суеверных охотников, богобоязненных кочевников-скотоводов, затерянных в просторах азиатских пустынь.

К счастью, в последнее время раздаются трезвые голоса ученых, объективно показавших необоснованность рассказов о снежном человеке¹, легенды, которую пытались сделать реальностью нашего времени, бедного такого рода открытиями, а потому ставшей сенсацией.

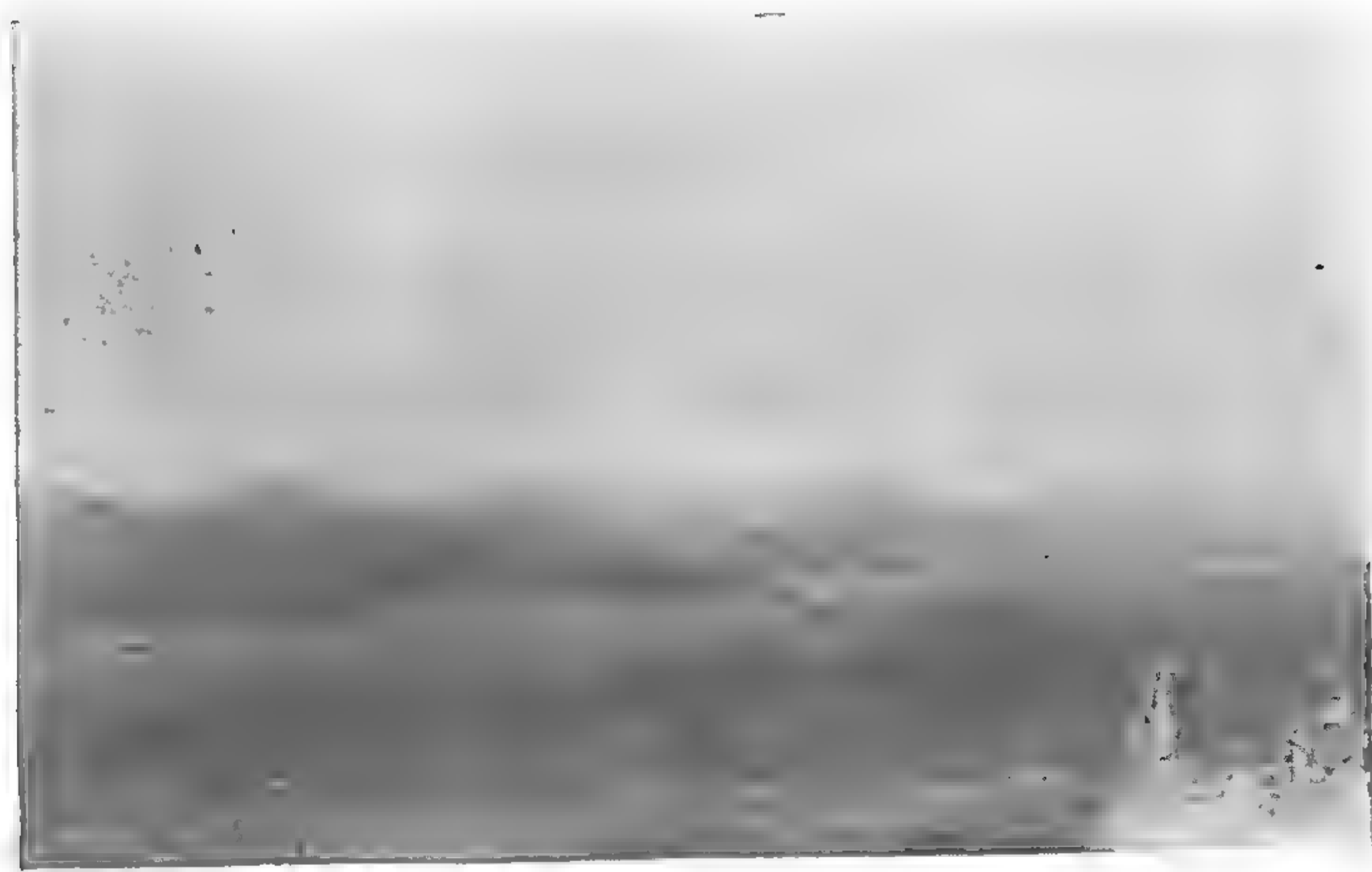
Разбирая вопрос о снежном человеке, член-корреспондент Академии наук СССР С. В. Обручев допускает, что только в наиболее недоступной высокогорной зоне Гималаев могли сохраниться снежные люди — йети, антропоидные обезьяны². Но наука не знает обезьян, приспособленных к хо-

лодному климату верхнего пояса Гималаев, где нет условий для жизни высших животных. В заоблачных горах естественные пищевые ресурсы крайне ничтожны. И кажется непонятным, почему здесь могут обитать остатки племени йети. Антропоидные обезьяны — жители тропических стран — не знают зимы. В неблагоприятной среде они быстро погибают и даже в условиях искусственного содержания часто болеют. Современные обыкновенные обезьяны на южном склоне Гималаев не поднимаются выше двух тысяч метров над уровнем моря, а человекообразные — орангутаны, шимпанзе и горилла — живут только в экваториальных широтах с очень жарким влажным климатом и вечным летом.

Можно возразить, что первобытный человек жил не только в теплом климате, — это верно. Но уже люди каменного века умели пользоваться огнем, они защищались от холода примитивной одеждой и знали простейшие орудия.

На чем базировались защитники гипотезы существования снежного человека? Главным доказательством служили следы на снегу. Но такие следы на глазах меняют форму и принимают любые очертания, как только выглянет яркое горное солнце. Часто приводятся и рассказы местных жителей. Но мы с вами уже знаем, чего стоят такие показания.

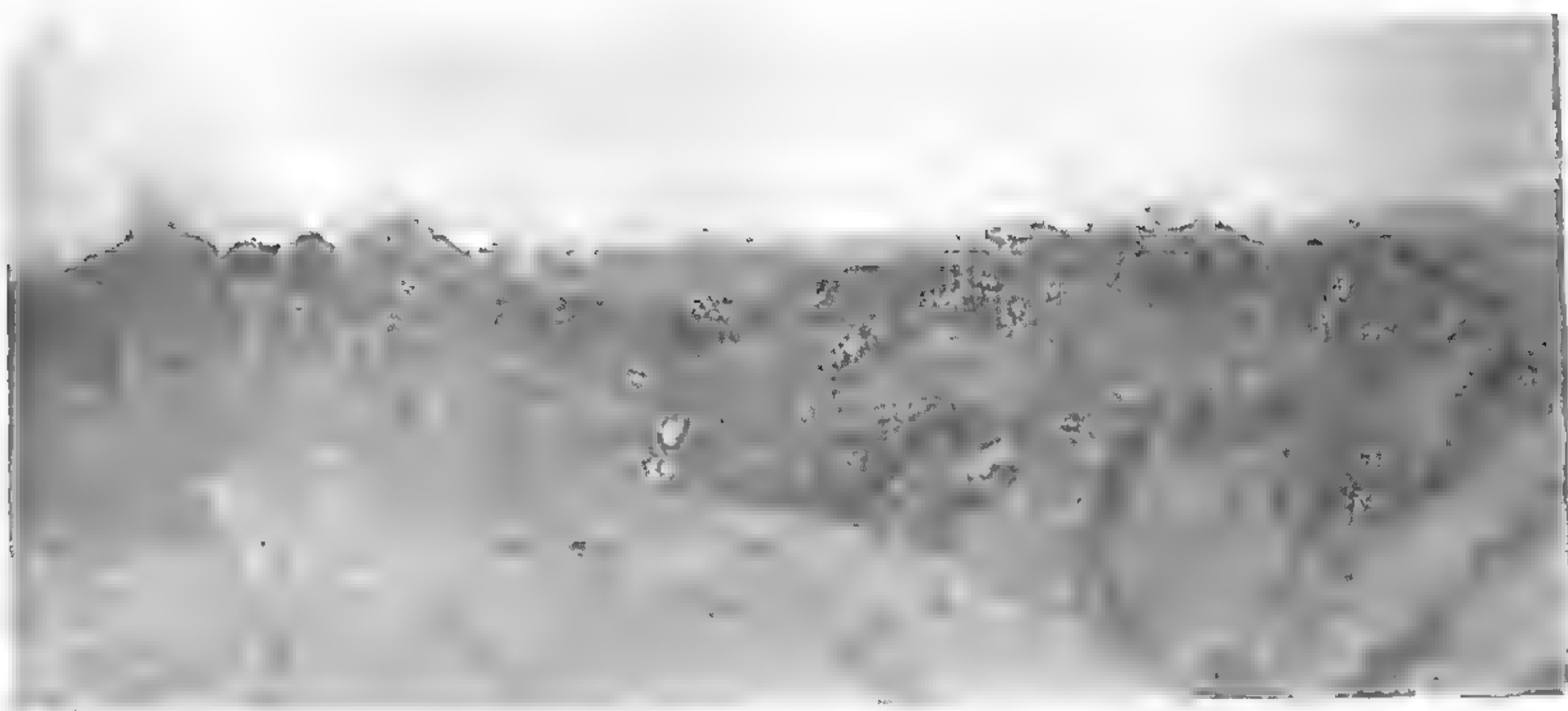
Самые веские доказательства мифичности снежного человека — упорные, но безуспешные попытки многих хорошо оборудованных экспедиций добыть его. Кажется,



По широкой долине Ташкургона (Сарыкола) издавна проходил древний караванный путь из Китая в Индию. В правом углу фотографии видна часть старой крепостной стены

¹ См. А. З. Розенфельд. «О некоторых пережитках древних верований у припамирских народов» (в связи с легендой о снежном человеке). «Советская этнография», 1959, № 4, стр. 55—66.

² См. «Природа», 1959, № 10, стр. 60—66.



С перевала открывались грандиозные панорамы вздымавшихся хребтов, и казалось, что нет конца этому миру белых вершин

добрый десяток стран мира послал своих ученых и охотников в горы Азии. Годы ушли на целеустремленные, но бесплодные исследования в труднейших условиях азиатских высокогорий. А результаты? Никаких! Более того, в свете новых данных поблекли собранные ранее сведения, и следует серьезно усомниться и в тех фактах, которые сторонники гипотезы о «снежном человеке» считали неопровержимыми. Правда, мы узнали еще одного героя народного творчества, но если им и должна интересоваться наука, то только фольклористика.

С того времени, как была написана эта статья, прошел год. Однако попытки опубликовать ее были безуспешны. Мифический снежный человек оказался сильнее реального автора. В нескольких редакциях статью находили интересной, но через некоторое время вежливо возвращали. Почему? Членораздельного ответа я так и не услышал, но смысл был ясен: а вдруг все же будет найден дикий человек? Почти все мои друзья, которые читали рукопись, соглашались с аргументацией и выводами, но один из них задал тот же вопрос: «вот будет напечатана статья, а затем все же будет найден дикий человек, что тогда?»

В начале февраля 1960 г. в Киеве проходил Третий съезд Географического общества СССР. Мне довелось вне официальной программы прочитать доклад об исследованиях в Западном Китае и, между прочим, высказать скептическое отношение к проблеме снежного человека. Этого было достаточно, чтобы его киевские защитники, в споре со мной, обещали не позднее лета привезти живого или мертвого человека-зверя из Дагестана, где, по их сведениям, он до сих пор обитает.

Прошел весь 1960 год. Он действительно принес новости, но вряд ли они были радостными для сторонников этой гипотезы. Еще

один год поисков не дал положительных результатов, он разочаровал искателей и пропагандистов снежного человека, но одновременно и укрепил позиции их противников.

В последние месяцы стала известна еще одна интересная страница этой бесславной истории. Непозеландец Эдмунд Хиллари, популярный гималайский альпинист, получил в одном из непальских монастырей скальп йети, где он (т. е. скальп) считается священным. Хиллари вы-

ехал из Непала в сопровождении Чумби — старейшины деревни Кхумджо, так как без него никак не разрешали вывезти «святыню» за пределы монастыря.

И вот скальп изучается учеными Чикаго, Парижа и Лондона. Все эксперты единодушны в своих заключениях — скальп принадлежит либо лисице, либо козе. Известный биолог Лоуренс Стоун — участник экспедиции Хиллари, изучавший следы дикого человека на снегу, заявил: «Я был уверен, что это следы «снежного человека» до тех пор, пока не получил ясных доказательств того, что это четыре лисьих следа, слившихся в подтаявшем снегу... Легенда о «снежном человеке» — увлекательная история, и мне жаль уничтожать ее... Однако настало время правильно изложить факты — «снежный человек» никогда не существовал»¹. Вот и финал!

Но финал ли? Можно ли поставить точку на этой таинственной истории, в которую оказались вовлеченными немало солидных ученых, на чью трезвость ума прежде всего и нужно было полагаться? На этот вопрос я боюсь ответить утвердительно. Думаю, что еще некоторое время будут продолжаться попытки доказать, что где-то все же живет или совсем недавно жил дикий человек. При этом, как обычно, будут приведены ссылки на свидетельства «очевидцев», почему-то видевших его всегда в одиночестве. Как расстаться с мыслью о необычном человеке-звере, обитателе высоких и холодных гор или безлюдных азиатских пустынь? Наконец, как оправдать перед самим собою безрезультатный труд по сбору материалов, поискам свидетелей, а также путешествия в горные страны за новыми показаниями? Ведь на это ушли годы, а кто возвратит их...

Профессор Э. М. Мурзаев
Институт географии Академии наук СССР (Москва)

¹ «Известия» от 10 января 1961 г.

ЛЕГЕНДЫ О ПРИШЕЛЬЦАХ ИЗ КОСМОСА

В последнее время некоторые органы печати открыли «зеленую улицу» сенсационным статьям, в которых отдельные явления природы и необычные находки объясняются загадочными действиями пришельцев из других миров. Чего только нет в этих статьях! Тут и аэрофотосъемки Антарктиды, произведенные десять тысяч лет тому назад (конечно же — космонавтами, залетевшими на Землю!); и библейские города Содом и Гоморра, которые, оказывается, погибли от атомной бомбы, брошенной опять-таки космонавтами; и железная колонна в Индии — памятник, оставленный космонавтами; и кость со следами ножа, найденная в одесских катакомбах, — то же свидетельство древнейшей цивилизации и т. д.

Появилась и так называемая проблема спутников Марса. В знаменитом сатирическом романе Свифта ученые Лапуты открыли, что у Марса два спутника и указывают периоды их образования поразительно близкие к истинным. Отсюда делают выводы, что Свифт располагал данными наблюдений космонавтов, посетивших нашу планету задолго до того, как ученые при помощи телескопа увидели две маленькие луны Марса. Столь же глубокомысленны измышления не в меру ретивых «популяризаторов» о портретах космонавтов в скафандрах на скалах центральной Сахары...

Все эти примеры почерпнуты нами не из плохих фантастических романов и новелл, а, к сожалению, из нашей периодической печати за последние месяцы прошлого года.

Начало пропаганде этих легкомысленных «гипотез» положил журнал «Костер», опубликовавший в июльском номере за 1960 г. под интригующим заголовком «Эпсилон Эридана — Земля» запись беседы с М. М. Агрестом. Мы не будем здесь входить в обсуждение гипотезы этого советского ученого-физика. Из текста интервью невозможно установить, что принадлежит ученому и что — интерпретаторам его гипотезы П. Галкину и М. Чернину. Мы не собираемся вторгаться в сферу физико-математических наук, но считаем своим долгом заявить, что когда авторы опубликованной

в «Костре» беседы пытаются оперировать историческими аргументами, они попадают в весьма неловкое положение.

Так, одно из «доказательств» прибытия корабля космонавтов или астронавтов именно в Палестину наши авторы видят в том факте, что город Баальбек в Ливанских горах некоторое время в древности назывался Гелиополис, т. е. «город Солнца». Если бы перед опубликованием этого открытия П. Галкин и М. Чернин заглянули в учебник или во «Всемирную историю», то они узнали бы, что культ Солнца существовал и в древнем Египте, и в Вавилоне, и в Иране, и в Римской империи, и в обществе инков; что Гелиополисов было несколько. Название Гелиополис фигурирует в античных социальных утопиях Эвгемера, Ямбула и других. Гелиополитами — гражданами города Солнца называли себя участники знаменитого восстания рабов под руководством Аристоника в 133 г. до н. э.

Нельзя не коснуться еще одного наукоподобного «доказательства» посещения Земли гостями из мирового пространства. В этой же, опубликованной журналом беседе авторы отмечают, что первооткрывателем вариаций Луны был не Тихо Браге, а живший за шесть столетий до него арабский ученый Абу-ль-Веф. По-видимому, арабский астроном узнал об особенностях движения Луны от пресловутых астронавтов... Можно лишь напомнить, что после работ современных востоковедов, в первую очередь — советских ученых, никто не вправе удивляться высокому уровню культуры средневекового Востока, в особенности высокому уровню математических и астрономических знаний. И для этого отнюдь не требуются домыслы о помощи, оказанной арабскому ученому пришельцами из других миров.

Рекорд побил Ю. Ткачев, опубликовавший в ленинградской газете «Смена» 29 сентября 1960 г. статью «Тропой легенд». Статья эта заняла пять столбцов газетной полосы. Здесь и о раскопках Шлимана и Эванса, и о Тунгусском метеорите, и о кумранских рукописях, ацтеках, инках, Джонатане Свифте. Статья подана в форме

материала для писателей, ищущих темы для научно-фантастических романов. Однако всех добросовестных создателей таких произведений всегда отличали горячая любовь к науке, большие знания и безмерное уважение к труду ученых, чего, к сожалению, мы не находим в статье Ю. Ткачева. Ему, например, неизвестно, что привлекать донесения Кортеса с описанием удивившего испанцев города ацтеков Тенотитлана для «иллюстрации» сообщения Платона об Атлантиде бессмысленно, так как Платон жил и творил за две тысячи лет до рождения Кортеса и за 1700—1800 лет до основания ацтеками Тенотитлана. Ссылка на кумранские рукописи, якобы повествующие об уничтожении Содома и Гоморры атомным взрывом, необоснованна — ничего похожего в рукописях Кумрана, конечно, нет, как нет в них и сообщения о прибытии на Землю корабля астронавтов. Среди рукописей Кумрана имеются тексты библии, а в библии рассказывается об уничтожении грешных городов по воле разгневанного бога серным дождем. Странно читать заявление Ю. Ткачева, будто отголоски замечательного события — прибытия астронавтов — дошли до Европы и отразились здесь в библейских легендах. Неужели автору неизвестно, что библия создана в Азии, а не в Европе? Неужели он также не знает, что версия, будто Тунгусский метеорит был звездолетом, погибшим в результате взрыва атомного двигателя, как неоднократно отмечалось в журнале «Природа», не подтвердилась никакими данными.

По-видимому, Ю. Ткачеву неизвестно также, что «Путешествия Гулливера» — сатирический роман, а не научный трактат о строении солнечной системы. Совпадение между указанными им свойствами спутников Марса и тем, что было открыто полтора столетия спустя, не может быть основанием для утверждения, что Свифт открыл двух спутников Марса. К тому же наш смелый «популяризатор» весьма авторитетно добавляет, будто открытие Свифта совершено за сто пятьдесят лет до изобретения телескопа, и, следовательно, Свифт знал научные данные звездоплавателей, побывавших на нашей планете и вооруженных, конечно, могущественной техникой.

Автор этого утверждения, видимо, и не раскрывал знаменитого романа, а редакция газеты ему поверила. Свифт родился в 1667 г. и умер в 1745 г. «Путешествия Гул-

ливера» он опубликовал в 1726 г. А телескоп впервые направил на небо Галилей в 1609 г. Кстати, в романе Свифта астрономы Лапуты смотрят в телескопы, что отразил, между прочим, известный иллюстратор многих произведений, в том числе и романа Свифта, Густав Доре.

В статье Ю. Ткачева делаются и другие «открытия». Мы читаем о какой-то Культибской колонне. Видимо, наш автор что-то слышал о Китабе (или Кутбе) — знаменитом девятирусном минарете в Дели — и, сказав название, перенес его на не менее знаменитую железную колонну в этом же городе. Железная колонна действительно одно из чудес техники древних мастеров Индии, она из нержавеющей железа! Как колонна воздвигнута, как сварены куски железа, каким секретом получения нержавеющей металла обладали древние металлурги Индии, — все это пока неизвестно. Но считать колонну памятником, оставленным звездоплавателями только потому, что секрет ее еще не раскрыт, для этого нет веских оснований.

Но не только делийская колонна является нераспознанной тайной. До сих пор никто не знает, как строились пирамиды; быть может, и их построили звездоплаватели? Неизвестны рецепты красок древних египтян; не космического ли происхождения эти яркие и невыцветающие краски? Легко понять, что таким «аргументам» место где угодно, только не в науке.

Ю. Ткачев сводит воедино факты и домыслы, реальность и легенды, объединяя их в наукообразную концепцию. Автора и редакцию при этом несколько не заботят ни правдивость, ни логика. Что общего, например, между Атлантидой, гипотезой И. Шкловского об искусственном происхождении спутников Марса, Тунгусским метеоритом и наскальными рисунками Центральной Сахары?

К сожалению, приходится отметить, что и такой серьезный научно-популярный журнал как «Вокруг света» не удержался от искушения внести свою лепту в распространение мифа о пришельцах из других миров. В ноябрьском номере за 1960 г. журнал изумил читателя сразу двумя сенсациями — статьей Ивана Т. Сэндersona «Американский дикий человек» (очередная версия легенды о «снежном человеке») и корреспонденцией Ю. Гурьева «Одесские катакомбы — музей с запечатанными залами», в которой

рассказывается об интересной находке в одесских подземельях костей со следами надреза ножом. Оказывается, по мнению Ю. Гурьева, надрезы на этих костях оставили (конечно, миллион лет тому назад) космонавты или же, миллион лет тому назад, на Земле, в районе Одессы, существовала высокая цивилизация, знавшая железные орудия... По трем надрезам на кости делать вывод о посещении этого района высокоцивилизированными пришельцами из космоса, по меньшей мере странно.

Опыт показывает, что большая часть сенсационных сообщений, которые появляются в нашей печати, чаще всего берет начало в зарубежных журналах и газетах. Необходима сугубая осторожность и тщательная проверка таких сообщений. Так, в буржуазных журналах в свое время появлялись заметки о находках финикийских городов на Амазонке; о кладе римских монет в Парагвае; о несомненном сходстве ацтекской цивилизации с древнеегипетской; о находках скандинавских рунических надписей в Канаде, в США и т. п. Никаких финикийских городов на Амазонке, конечно, не было, а «финикийские» надписи, найденные в Бра-

зилии, давно разоблачены как неумелая подделка. «Рунические» надписи в Америке все до одной также оказались подложными. В статье Кетмана (журнал «Science et vie», 1960, IX) содержатся ссылки и на ряд других «доказательств» посещения нашей планеты пришельцами из космоса: загадочные круглые башни в Ирландии и Шотландии, следы варки стали в Андах (девятитысячелетней давности) и т. п. Кетман не археолог, но он мог бы знать, что круглые башни воздвигнуты в феодальную эпоху, что варка стали 9000 лет тому назад не доказана и ничем не аргументирована.

Погоня за сенсациями и низкая историческая культура — это черты буржуазной журналистики. Советской печати чуждо стремление любыми средствами поразить читателя. Наши научно-популярные журналы должны считать для себя законом достоверность и правдивость сообщений.

М. А. К о г а н

Кандидат исторических наук

В. Л. А ф а н а с ь е в

*Ленинградский государственный университет
им. А. А. Жданова*

Натуралисты с фотоаппаратом



Каменка

Фото В. Забелина

ИЗ ТИХОГО ОКЕАНА В АТЛАНТИЧЕСКИЙ

НОВАЯ РОДИНА ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЙ ГОРБУШИ

Неожиданный улов * Как перевозят живую икру? * В ящиках из пенопласта * Мальки из инкубированной икры * Будут ли «новоселы» нереститься?

В конце июля 1960 г. норвежская газета «Дагбладет» сообщила своим читателям об удивительном случае: в водах Варангер-фиорда пойман «лосось неизвестного вида», которого русские называют «горбушей». Крайне удивлены были и финские рыбаки. В Анариике, притоке р. Таны, в 300 км от устья, в их сети тоже попала горбуша. А вскоре газеты запестрели сообщениями о поимке тихоокеанских лососевых рыб близ берегов Англии, Шотландии и Ирландии. Все эти сообщения крайне озадачили зарубежных ученых. Еще бы! Обнаружить в Атлантике обитателя тихоокеанских вод!

Но ничего загадочного в этом не было. Просто успешно завершилась многолетняя упорная работа коллектива советских ученых, сотрудников Центральной производственно-акклиматизационной станции Главгосрыбвода, и Мурманского управления морского лова и сахалинских рыбоводов. Им удалось осуществить акклиматизацию тихоокеанской горбуши в Баренцевом море.

Первые опыты по акклиматизации дальневосточных лососевых в бассейнах Белого и Баренцева морей проводились в 1933—1939 гг. Исследуя возможности обогащения северных рек Европейской части СССР и, в частности, Мурманской области, ценными промысловыми рыбами, ученые обратили внимание на то обстоятельство, что эти реки представляют собой благоприятные нерестовые угодья для таких ценных рыб, как лососевые. Это и навело на мысль начать опыты по их акклиматизации. Затем на Онежский и Тайбольский рыбоводные заводы, расположенные на реках Онега и Кола, было завезено с Амура более 10,5 млн. икринок летней кеты. После инкубации личинки были выпущены в реки. Однако первые эксперименты положительных результатов не дали.

Работа была вновь продолжена в 1956 г. При этом ученые учли допущенные ранее ошибки и использовали самые последние достижения в рыбоводстве. Развитие и усовершенствование отдельных рыбоводных приемов и процесса искусственного разведения лососевых в целом позволили улучшить условия транспортировки, инкубации и выращива-

ния молоди. Решено было перевозить икру горбуши, причем не из таких крупных рек, как Амур, а из малых рек Сахалина, которые по своему гидрологическому режиму больше сходны с реками Кольского полуострова.

Долгий и трудный путь пришлось выдержать икре тихоокеанских лососей, прежде чем очутиться на месте назначения. Из рыбоводных заводов Сахалина, где она подвергалась инкубации, ее везли на автомашине или поезде до аэродрома, а затем на самолете она совершала воздушный путь до Мурманска. Отсюда икру на поезде, машине или вертолете доставляли на Тайбольский, Урагубский, Умбский и Кандалакшский рыбоводные заводы.

Икра находилась в дороге 6 дней. Естественно, что ее транспортировка требовала особых условий. Вначале ее перевозили в больших деревянных ящиках, состоящих из двух отделений: в нижнем находились стопки рамок, на которых помещалась икра, а в верхнем — лед для ее охлаждения и умягчения.

Однако большой вес ящиков (140 кг) и их громоздкость крайне затрудняли транспортировку. На помощь ученым пришла современная химия, — был сконструирован новый тип ящика — из пенопласта, отличающийся большой прочностью, изотермичностью, водонепроницаемостью и меньшим весом (60 кг). В ящик помещались три рамы: две занимала икра, третью — лед. Эти ящики из пенопласта позволяли поддерживать постоянную температуру от +1 до +5°, благоприятную для развития икры горбуши, в то время как внешняя температура колебалась от +20 до -20°. Это дало возможность резко увеличить количество перевозимой икры и улучшить условия ее транспортировки. В процессе перевозки отход икры к 1959 г. составил всего лишь 1,8% для горбуши и 0,5% для кеты.

За 1956—1960 гг. было перевезено с Сахалина более 61 млн. икринок горбуши¹. На рыбоводных

¹ Данные о количестве завоза икры и выпуска личинок и молоди горбуши приводятся по сведениям Центральной производственно-акклиматизационной станции Главгосрыбвода.

заводах Мурманского совнархоза производилась дальнейшая инкубация икры, подращивание молоди и выпуск ее в реки. Были построены новые заводы Урагубский и Кандалакшский, расширены и реконструированы два действующих рыбоводных завода.

У каждого вида икры существуют так называемые критические периоды, когда икра особенно легко подвергается механическим температурным и другим воздействиям. Во время этих периодов перевозить икру нельзя. Икра лососевых в начале развития довольно устойчива. Через 4—7 суток после оплодотворения, до начала пигментации глаз, она теряет это свойство. Однако после появления пигментированных глаз икра вновь приобретает высокую устойчивость. Именно в этот период ее и перевозят к местам выпуска.

Обычно транспортировка икры проводилась в конце года. Молодь же лосося начинала активно питаться на рыбоводных заводах Кольского полуострова только в начале мая при температуре воды 2—5°. Поскольку в рыбоводных заводах Мурманска температура речной воды зимой держится от 1 до 2°, то молодь начинала активно питаться не раньше, чем через 4—5 месяцев после выклева.

Наблюдения показали, что после выпуска в реки молодь успешно приспособилась к новым условиям и быстро прибавляла в весе. Большая часть молодежи скатилась в море, но некоторое количество оставалось в реках. Обычно там она достигала веса 1,5—2 г.

Молодь двигалась по реке со скоростью 3 км в день, все время активно питаясь хирономидами. Достигшие устья Колы особи имели в среднем длину 5 см, а вес — 1,4 г. Некоторые экземпляры достигали в длину 7,7 см и весили 3,9 г.

Улучшение рыбоводного процесса и биотехники позволили с каждым годом увеличивать количество выпускаемой молодежи. В 1957 г. было выпущено 3,5 млн. личинок, а в 1959 г. более 15 млн. молодежи. Всего же за 1957—1960 гг. было выпущено более 39,5 млн. С 1959 г. в реки стали выпускать не личинок, а подрощенную молодежь, и уже в 1960 г. из 15 с лишним млн. завезенных в 1959 г. икринок горбуши было выпущено в реки бассейна Барен-



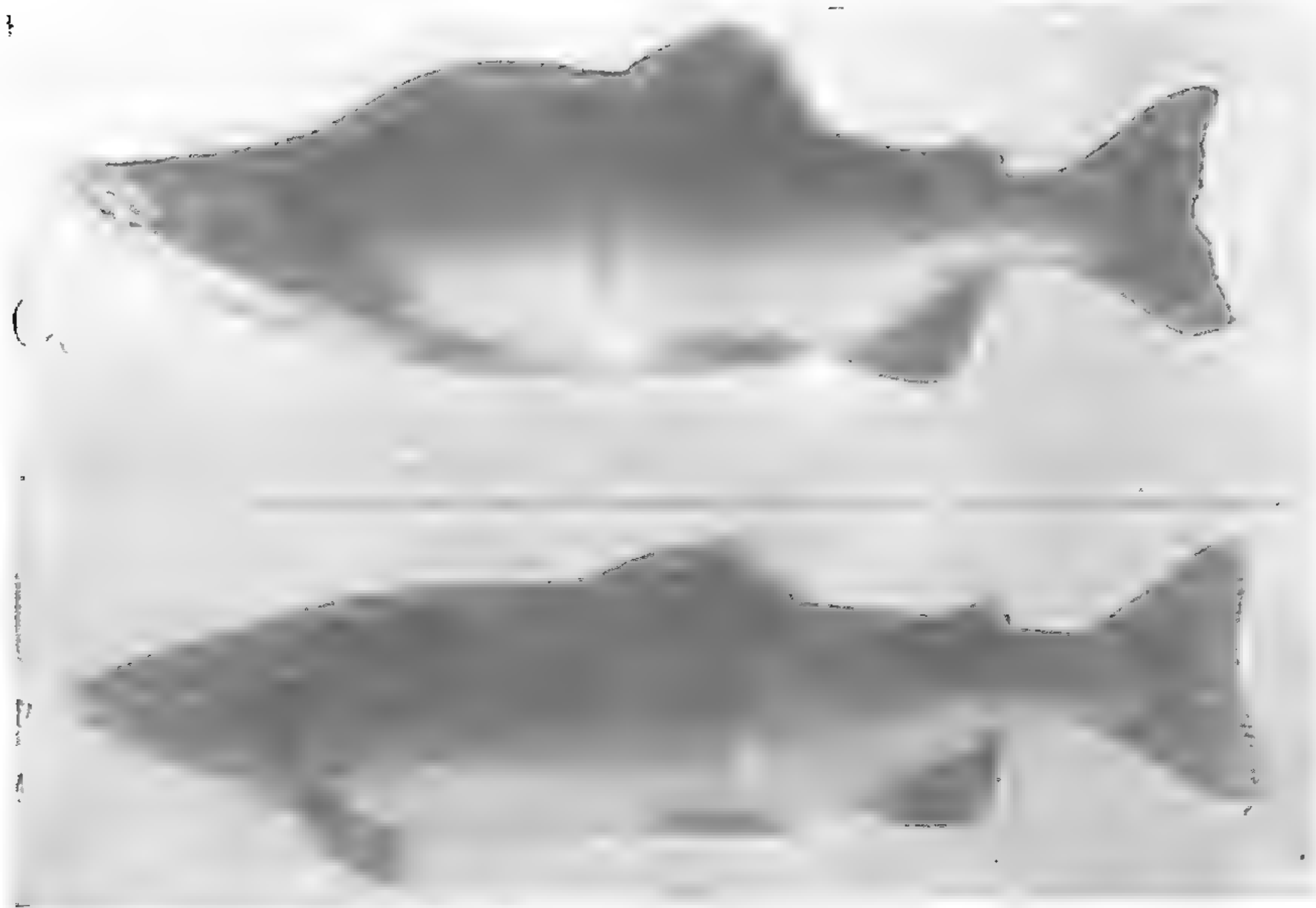
Схема акклиматизации горбуши и кеты в бассейне Баренцова и Белого морей

цова моря более 10,5 млн., а Белого моря — более 3,5 млн.

Все это дало ощутимые результаты. До 1960 г. случаев возврата половозрелой горбуши не было. Очевидно, выпущенные до 1959 г. личинки с желточным мешком почти все погибли.

Наиболее ранние и мощные преднерестовые подходы горбуши происходили у побережья Кольского полуострова и в районе горла Белого моря. Горбуша появилась здесь в третьей декаде июня в районе Чапома — Тетрино; в июле она была замечена в р. Териберке, а к 1 августа распространилась по всему побережью Кольского полуострова — от р. Печенги до рек Колвицы и Нивы Кандалакшского залива. В середине августа 1960 г. к берегам Кольского полуострова и Терскому берегу Белого моря (в районе р. Поной) приблизилось более 40 тыс. половозрелых рыб. Более трех тысяч из них было отсажено для искусственного оплодотворения.

Кроме того, горбушу находили неоднократно также и в восточной части Белого моря, и во многих реках: Шойне, Торне, Местной, Мезени, Север-



Горбуша, выловленная в Белом море в возрасте около двух лет; *сверху* — самец; *снизу* — самка

ной Двине, Онеге, Индиге и др. Всего на восточном побережье было выловлено более тысячи рыб; отмечены случаи попадания горбуши в ставные невода и у Карельского побережья, в наибольшем количестве в районе Гридино и Калгалакши. Всего в конце августа было выловлено 42 тыс. рыб.

Размеры пойманных горбуш свидетельствуют о том, что в новых условиях они растут вполне успешно. Выловленная по всему Мурманскому побережью и побережью Белого моря горбуша была почти одинакового размера. Пойманные в районе Карельского побережья, в возрасте полутора лет рыбы имели длину от 37,6 до 65,5 см и вес от 1,05 до 2,95 кг. Из 43 вскрытых экземпляров 46,5% составляли самки и 53,5% самцы; количество икринок в яичнике колебалось от 1700 до 1950.

Средняя длина горбуши в районе Сахалина и Курил¹ составляет 48,5—46,4 см, вес 1,2—1,5 кг, плодовитость 1160—1734 икринок; живет она до полутора лет, в редких случаях до двух. По вкусовым качествам новоселы не отличаются от дальневосточной горбуши, а по жирности даже несколько превосходят ее.

Однако для того чтобы быть уверенными в успехе работы по акклиматизации горбуши в условиях Атлантики, необходимо иметь данные о размножении рыбы в новых условиях. Вид может быть жизнеспособным в новой среде, но очень часто не находит удобных мест для нереста — нет в достаточном количестве грунтов с подходящим субстратом или корма для молоди и т. д. Необходимо ведь, чтобы вид не только выжил в новой среде обитания, но и дал потомство.

¹ См. П. А. Двинин. Лососи Сахалина и Курил. Изд-во «Рыбное хозяйство», 1959.

В новых водоемах горбуша совершает преднерестовые подходы к берегам в те же сроки — конец июня — конец августа, как и в районе Сахалина и Курил. Нерест горбуши в реках Сахалина и Курил происходит в августе и сентябре, продолжаясь в годы мощных подходов и в октябре. Предпочитает она места со средней и мелкой галькой, с примесью песка. Самка откладывает икру в гнездо, которое вырывает хвостом, и после оплодотворения икры самцом закрывает ее слоем гальки в виде бугра. Гнездо самка охраняет несколько дней и затем погибает. Самцы, оплодотворив

икру нескольких самок, также погибают.

Икра развивается продолжительное время. Скот молоди в реках Сахалина начинается в мае. Выклев молоди из икры, инкубировавшейся на Кандалакшском заводе, происходил в то же время.

О нересте горбуши в реках бассейна Атлантического океана мы знаем еще очень мало. Однако в реке Кереть в середине сентября были замечены большие скопления рыбы в нижнем течении, у порогов.

Размножение горбуши в новых для нее водоемах зависит также и от того, насколько напряженной окажется у нее конкуренция с семгой. Пока еще не известно, заходит ли горбуша в ряд мелких речек, в которых семга не нерестится.

Если естественное размножение ее будет лимитироваться нерестовыми площадями, то необходимо применять искусственное разведение в промышленных масштабах. Для охраны горбуши и обеспечения лучших условий наблюдения за ее развитием установлен трехлетний запрет вылова горбуши в Баренцевом и Белом морях. Работы по акклиматизации горбуши будут продолжены и расширены. Намечено ежегодно перевозить 50 млн. икринок.

Пока сделаны лишь первые шаги, но уже сейчас можно сказать, что опыты такой акклиматизации впервые дали положительные результаты. Успех начатого дела позволит решить важную народно-хозяйственную задачу — увеличить промысловую базу наших северных бассейнов. Не исключено, что в недалеком будущем север Европейской части СССР станет второй родиной дальневосточной горбуши, одним из крупнейших районов ее промысла.

К. А. Алтухов

Карельский филиал АН СССР (Петрозаводск)

С. П. Драмбянц

Москва

ИСКУССТВЕННЫЙ СИНТЕЗ ХЛОРОФИЛЛА

Фотосинтез — источник жизни на Земле * В поисках молекулы хлорофилла * Новый успех химиков * Решена ли загадка фотосинтеза?

Одно из крупных достижений органической химии истекшего года — синтез хлорофилла, осуществленный почти одновременно в двух лабораториях, проф. М. Штрелля и А. Калоянова в ФРГ и проф. Р. Вудварда с сотрудниками — в США. Краткие сообщения авторов о последовательности химических операций, приведших к синтезу сложной молекулы хлорофилла, были опубликованы в специальных химических журналах. Полученная молекула по своей структуре и свойствам полностью соответствует молекуле натурального хлорофилла растений.

Каждая из групп осуществила синтез своим оригинальным путем. Аналогичный результат, полученный ими, весьма знаменателен. Такое явление — совпадение открытий во времени — часто наблюдается в науке. Это лишь один раз подчеркивает, что то или иное явление, предмет, могут быть успешно исследованы независимыми путями, если технические возможности и общий уровень развития науки более или менее одинаковы.

Хлорофилл — пигмент зеленого цвета; именно его присутствием объясняется окраска растений. С помощью хлорофилла в растении происходит один из процессов, наиболее существенных для всего органического мира, — фотосинтез. Поглощая при участии хлорофилла солнечные лучи, лист растения за счет накопленной энергии света совершает химическую работу. Из неорганических соединений — углекислоты и воды — в результате ряда реакций синтезируется органическое вещество: сахара, крахмал и пр. Одновременно растение выделяет в атмосферу кислород.

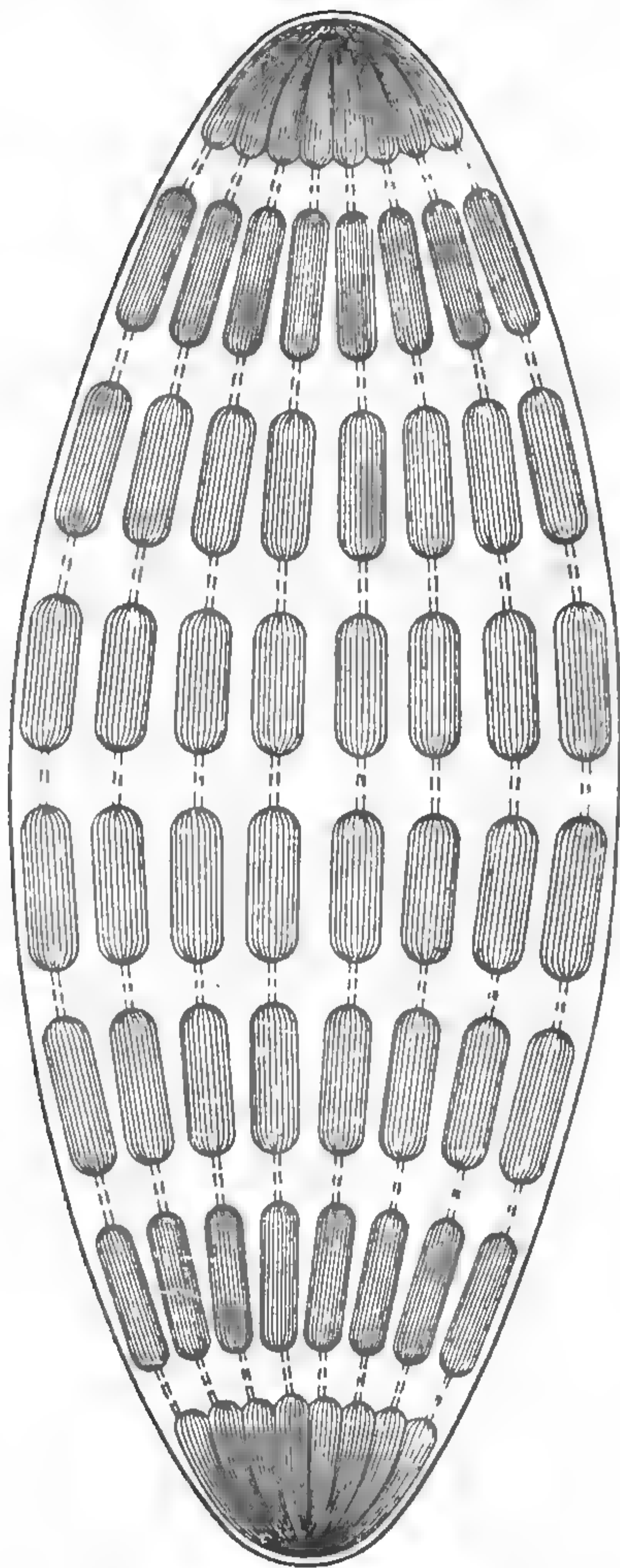
Как известно, фотосинтез может происходить только на

свету и только в зеленом растении. Именно поэтому растения служат источником жизни на Земле. Они поставляют готовое органическое вещество всем тем организмам, которые неспособны осуществлять первичный синтез, в частности, животным и человеку, и снабжают атмосферу кислородом, необходимым для дыхания животных и человека.

Еще в прошлом веке выдающийся русский есте-

ствовый испытатель К. А. Тимирязев первый на точных экспериментах показал значение хлорофилла для поглощения света растением и сопоставил этот процесс с усвоением растением углекислого газа и накоплением им органической массы. «Хлорофилл, — писал он, — представляет собой то химическое вещество, без которого не было бы жизни на земле»¹.

Уже около ста лет исследователи различных специальностей интенсивно изучают химические, физические свойства и структуру молекулы этого замечательного вещества. В начале столетия русский ботаник М. С. Цвет выделил из растений химически чистый, кристаллический хлорофилл. Развитие дальнейших исследований в области химии хлорофилла связано с именами исследователей из различных стран: Р. Вильштеттера, А. Штоля, Г. Фишера (Германия), Т. Н. Годнева (СССР) и др. В результате трудоемкой многолетней работы удалось установить химический состав и структурную формулу натурального хлорофилла. Как оказалось, хлорофилл содержит 55 атомов углерода, 72 — водорода, 4 — азота, 5 — кислорода и 1 атом магния. В сложной молекуле хлорофилла атом магния занимает централь-



Модель хлоропласта

¹ См. К. А. Тимирязев. Соч., т. I, Сельхозгиз, 1937, стр. 462.

ное положение. На основе изучения химии натурального хлорофилла был воспроизведен синтез отдельных частей его молекулы. Интересно открытие, что ядро молекулы хлорофилла, содержащее магний, во многом сходно с ядром красящего вещества крови — г е м о м. Однако в последнем случае в центре ядра вместо магния находится ж е л е з о.

Конечная цель работы химиков, которая могла бы подтвердить справедливость их выводов о строении хлорофилла, — это искусственный синтез вне растения молекулы пигмента, по всем своим свойствам совпадающей с молекулой натурального хлорофилла. Сейчас эту задачу можно считать решенной, поскольку осуществлен искусственный синтез хлорофилла. Вернее, синтезирован его предшественник. ф е о ф о р б и д, отличающийся от хлорофилла тем, что он не содержит в своем ядре магния и не имеет присоединенного к ядру спирта ф и т о л а. Способ введения в феофорбид магния и присоединения фитола, а следовательно, превращения феофорбида в хлорофилл, хорошо известен и легко осуществим. Что же касается феофорбида, то известный до сих пор путь синтеза этого вещества был связан с большими экспериментальными трудностями. Авторам, однако, удалось преодолеть эти трудности и получить неплохой выход продукта. Таким образом, открываются возможности в недалеком будущем синтезировать хлорофилл и промышленным способом.

Следует ли считать синтез хлорофилла большим достижением науки? Безусловно, да. Во-первых, это новое свидетельство успехов органической химии. Синтезирована молекула соединения, которое имеет самое широкое и общее распространение в растительном мире. Если хлорофилл, получаемый искусственным способом, будет стоить дешевле, чем выделяемый из растения, то заслуга исследователей, синтезировавших хлорофилл, будет высоко оценена и промышленностью. Дело в том, что хлорофилл сам по себе, независимо от его роли и значения для фотосинтеза, является ценным органическим продуктом. В последнее время он нашел применение в медицине. Как оказалось, по своим свойствам он во многом подобен витаминам. Кроме того, установлено, что хлорофилл способствует заживлению ран. Возможно, что это вызвано его сходством с гемом крови.

Кроме того, синтез хлорофилла означает, что исследовано еще одно звено в цепи явлений, которые необходимо познать и научиться воспроизводить для увлекательной и важной задачи, стоящей перед биологами, — осуществления процесса фотосинтеза вне растения, «промышленным способом».

Однако можно ли говорить, что синтез хлорофилла решает загадку фотосинтеза и уже теперь может способствовать резкому увеличению ресурсов ра-

стительной пищи? На этот вопрос, по-видимому, надо ответить отрицательно. Прежде всего, фотосинтез — это сложный процесс. Для его осуществления недостаточно иметь чистый хлорофилл, свет, углекислый газ и воду. Вне растения совместное присутствие всех этих веществ не приведет к синтезу органического вещества. Поглощенная хлорофиллом световая энергия сейчас же будет рассеяна вновь в пространстве. Несмотря на то, что в течение многих десятилетий ученые шаг за шагом пытаются раскрыть тайну фотосинтеза, он во многом остается еще не выясненным.

Особенными успехами в познании фотосинтеза ознаменовалось последнее двадцатилетие. Бурное развитие науки и техники позволило подойти к изучению механизма фотосинтеза с совершенно новых позиций, исследовать его дотоле неизвестными физическими и химическими методами. Так, с помощью метода меченых атомов впервые стало возможно выяснять в деталях путь превращения углекислого газа в органические вещества. В замечательных опытах акад. А. П. Виноградова удалось показать, что кислород, выделяемый зеленым растением на свету, происходит из воды в результате ее разложения на кислород и водород при помощи энергии света, при участии хлорофилла. Но путь усвоения световой энергии растением оказался сложным, многоступенчатым процессом, требующим, помимо хлорофилла, участия иных высокоактивных соединений, находящихся в зеленом листе.

Фотосинтез может происходить т о л ь к о в неповрежденном листе. Физиологам растений давно был известен прием, при помощи которого правильность этого положения легко доказать. Если стеклянную палочку под небольшим давлением прокатить по поверхности живого, зеленого листа, т. е. повредить внутреннюю его структуру без каких-либо заметных внешних изменений, фотосинтез сейчас же прекратится. Это значит, что фотосинтез связан не только с набором определенных веществ, среди которых хлорофилл одно из самых важных, но и с определенной организацией этих веществ в пространстве, т. е. с определенной структурой.

Лист растения — это сложно организованный орган, обладающий морфологическими и анатомическими особенностями, подобными строению организма животного или отдельных его органов. Морфологические особенности листа легко заметны простым глазом: листья разнятся по форме, по толщине. Его анатомические особенности давно изучены при помощи микроскопа. Широко известно, в частности, что в каждой клетке зеленого листа находятся мельчайшие, дискообразные тельца зеленого цвета — х л о р о п л а с т ы. Хлоропласт — это и есть тот орган, в котором сосредоточен хлорофилл и аккумулируется энергия света.

Однако хлорофилл в нем находится не в виде беспорядочного скопления молекул. В настоящее время при помощи электронного микроскопа, дающего увеличение более чем в 200 000 раз, удалось исследовать субмикроскопическую структуру хлоропласта, т. е. такую, которую нельзя увидеть в обычном микроскопе.

Оказалось, что строение хлоропласта подобно как бы слоеному пирогу. Он состоит из ряда пластинок, наложенных одна на другую. Одна сторона пластинки более темно-зеленого цвета, другая — светлее. Такое послойное распределение хлорофилла объясняется тем, что по крайней мере его основная часть находится не в виде свободного, молекулярного хлорофилла, а связана с белком и жироподобными веществами. Одновременно с этими же веществами связаны и чрезвычайно активные катализаторы — ферменты. Все вместе образует ту совокупность веществ, которую сейчас принято называть фотоктивным комплексом. Тесное «соседство» ряда активных веществ в комплексе и позволяет растению сохранить солнечную энергию, уловленную хлорофиллом, мешая ей рассеяться обратно в пространстве, а обеспечивает ее использование на определенный процесс — фотосинтез.

К сожалению, до сих пор не удалось исследовать до конца особенность структуры хлоропласта, его составных частей, и состояние в нем хлорофилла. Поэтому попытки воспроизведения фотосинтеза вне

растения пока остаются задачей будущего. В то же время, на выделенных из листа хлоропластах, т. е. при нарушении целостности листа и при сохранении структуры и состава того комплекса, который аккумулирует световую энергию, удается воспроизвести отдельные реакции фотосинтеза. Так, при этом можно наблюдать выделение кислорода, однако отсутствует другая существенная функция — синтез из углекислоты органического вещества. Или, наоборот, при сохранении последнего процесса (правда, с очень ничтожным выходом, по сравнению с тем, который получается при целом листе) — функция выделения кислорода нарушается. Следовательно, подобно тому как искусственному синтезу хлорофилла предшествовал длительный путь постепенного раскрытия строения этого вещества, так и воспроизведению фотосинтеза в целом вне растения должна предшествовать упорная и сложная работа — выяснение структуры фотосинтезирующего аппарата и роли отдельных реакций в нем.

Точное знание условий протекания фотосинтеза в растении, с учетом особенностей структуры живого растения, должно послужить основой для осуществления фотосинтеза вне растения. Таким образом, произведенный недавно химический синтез хлорофилла также сыграет важную роль на пути к достижению этой цели.

Н. П. Воскресенская
Кандидат биологических наук

Институт физиологии растений им. К. А. Тимирязева
АН СССР (Москва)

РАДИАЦИОННЫЕ ЭФФЕКТЫ НА БОЛЬШОЙ ВЫСОТЕ

Аномалия над южной частью Атлантического океана * Утечка из магнитной ловушки? *
Северная аномалия связана со вспышкой на Солнце

Исследование космических лучей — заряженных частиц, движущихся с огромными скоростями в космическом пространстве, приобрело в наши дни большое значение. Естественно поэтому, что на искусственных спутниках Земли помещалась различная аппаратура, при помощи которой изучались космические частицы.

На борту второго корабля-спутника для регистрации полной интенсивности космического излучения паходился телескоп из газоразрядных счетчиков. Этот телескоп был только частью более сложного устройства, предназначенного для исследования потока ядер космических лучей¹. Телескоп регистрировал электроны с энергией более 8 Мэв

и протоны с энергией более 60 Мэв, мог давать отсчеты из-за случайных совпадений при большой загрузке счетчиков телескопа.

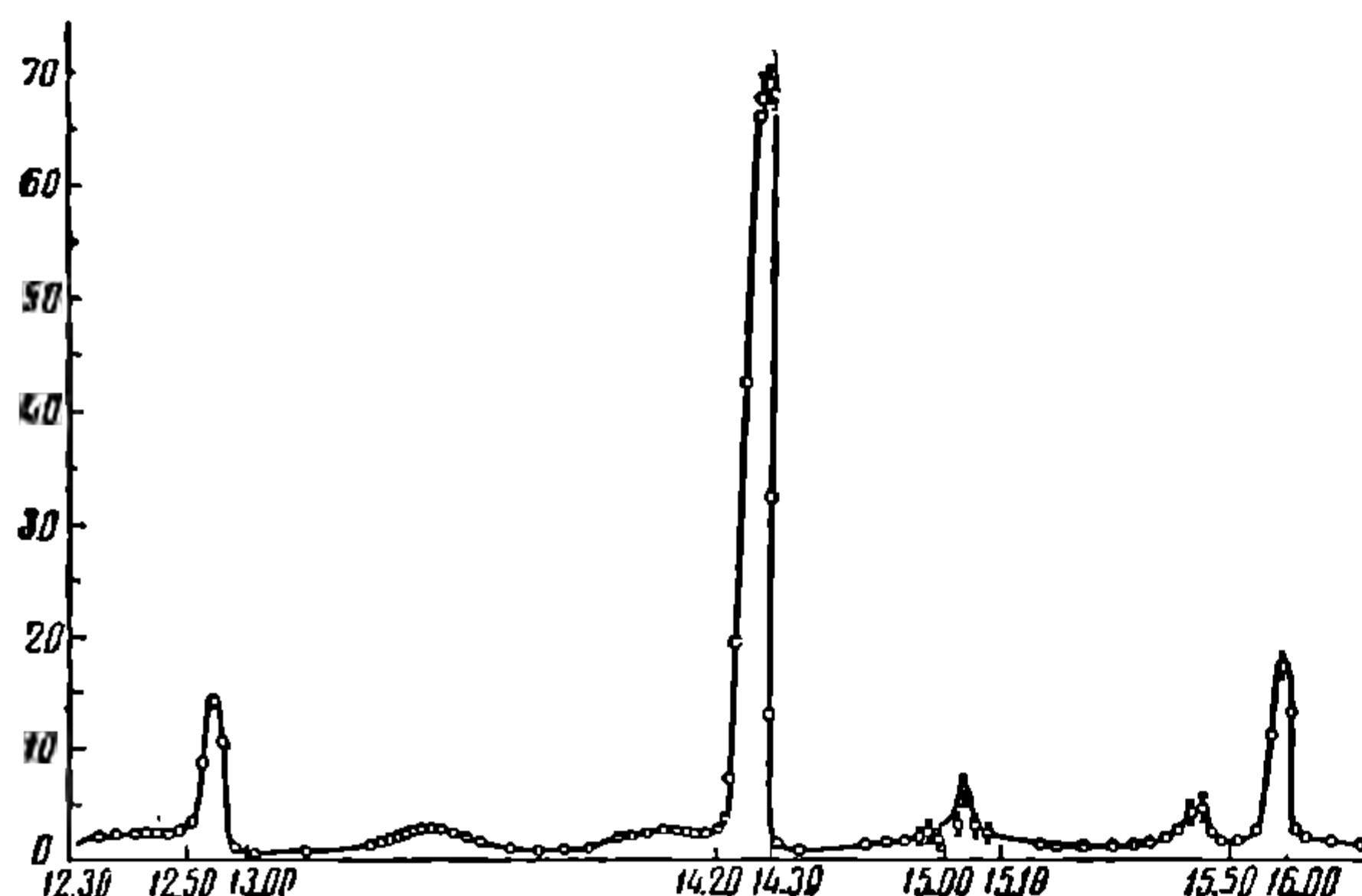
19 августа 1990 г. над южной частью Атлантического океана на высоте 300 км неожиданно была обнаружена область аномальной интенсивности потока заряженных частиц. Такое увеличение интенсивности наблюдалось на всех последовательных витках траектории корабля, проходящих между Африкой и Южной Америкой в области от 25° до 50° ю. ш. и от 0° до 50° з. д.

В районе максимальной интенсивности (расположенном близ 35° ю. ш. и 25° з. д.) число отсчетов телескопа почти в сто раз превышало то, которое наблюдалось в соседних областях, лежащих вне аномалии. По-видимому, Южно-Атлантиче-

¹ См. «Природа», 1957, № 12, стр. 7.

ская аномалия относительно устойчива, так как возрастание интенсивности наблюдалось и на следующий день при прохождении корабля-спутника в этой области (20 августа во время работы аппаратуры один виток траектории корабля-спутника вновь задел область аномалии).

Помимо Южно-Атлантической аномалии, при движении корабля-спутника, на высоте 300 км над Землей, были обнаружены также Южная и Северная аномалии. Южная аномалия, расположенная между 50° — 65° ю. ш. и 30° з. д.— 40° в. д., наблюдалась 20 августа 1960 г. также на всех последовательных витках траектории, проходящих в этой области. Южно-Атлантическая и Южная аномалии очень отчетливо разделены значительной



Зависимость числа отсчетов телескопа от времени на трех последовательных витках траектории спутника, проходящих через область Южно-Атлантической аномалии. Пики на кривой соответствуют прохождению через аномалию

областью, где интенсивность близка к нормальной. Можно предположить, что Южно-Атлантическая и Южная аномалии связаны с существованием в Южном полушарии больших отрицательных магнитных аномалий¹, допускающих проникновение на сравнительно малые высоты заряженных частиц из радиационных поясов.

Как известно, вблизи Земли имеется два радиационных пояса — внутренний и внешний, представляющие собой в сущности «магнитные ловушки» заряженных частиц². В таких магнитных ловушках заряженная частица движется вдоль магнитной силовой линии, навиваясь на нее. По мере увеличения напряженности магнитного поля (при движении от экватора к полюсам) движение частицы вдоль силовой линии постепенно замедляется, и в определенной точке частица начинает двигаться в обратном направлении, как бы «отразившись» от области с большой напряженностью магнитного поля. Американский ученый Десслер³ высказал предположение, что в области пад отрицательными аномалиями магнитного поля должно происходить уменьшение высоты, соответствующей «отражению» заряженных частиц, захваченных магнитной ловушкой. Следовательно, в этом случае большие потоки заряженных частиц будут попадать на меньшие высоты по сравнению с районами, где нет аномалий магнитного поля. В этой же работе предложена гипотеза образования «щели» между внутренним и внешним радиационными поясами Земли, т. е. обла-

¹ Отрицательные магнитные аномалии — области, в которых напряженность магнитного поля меньше средней напряженности на данной геомагнитной широте.

² См. «Природа», 1958, № 12, стр. 88—90; 1960, № 7, стр. 3—6.

³ См. «Journ. Geophys. Research», 1959, v. 64, p. 713.

УГОЛЬ НА АЛТАЕ

В 22 км к северу от Усть-Каменогорска, близ пос. Белокаменка, в депрессии, сложенной отложениями нижне-карбонового возраста, буровыми скважинами было вскрыто несколько пластов каменного угля. По-видимому, залегают они в синклипальной складке с крутыми крыльями, углы падения которых изменяются от 42° до 80° . Угленосная толща представлена песчано-глинистыми отложениями с прослоями мелкогалечных конгломератов, углистых сланцев и пластов угля. Технический и элементарный анализ углей, а также углепетрографические исследования показали, что это типичные антрациты. По геологическим данным пока нельзя сказать, будет ли Белокаменское месторождение иметь промышленное значение, но независимо от этого самый факт находки на Алтае угленосных отложений с пластами угля рабочей мощности в отложениях нижнего кар-

бона имеет большой научный и практический интерес.

Следует отметить, что нижне-карбоновый возраст месторождения требует уточнения. Если это предположение подтвердится, угленосные отложения Алтая будут хорошо сопоставляться с аналогичными отложениями Карагандинского бассейна и всего Центрального и Восточного Казахстана, а также угленосными отложениями Кузнецкого бассейна. Таким образом, удастся лучше сопоставить стратиграфические разрезы Караганды и Кузбасса, а это позволит уточнить прогнозные карты угленосности на огромной территории между Карагандой, Алтаем и Кузбассом, открывает новые перспективные площади для поисков угля. Не исключено, в частности, что могут быть найдены спекающиеся угли.

Д. Н. Бурцев
Москва

сти, где интенсивность радиации много меньше, чем в радиационных поясах. Заряженные частицы, проникшие на меньшие высоты, где плотность атмосферы больше, будут испытывать большие ионизационные потери и в результате не смогут возвратиться обратно в ловушку. Таким образом, области с пониженной напряженностью магнитного поля могут служить как бы «стоками» заряженных частиц из радиационных поясов. Возможно, что Южно-Атлантическая и Южная аномалии являются такими областями «стока».

Северная аномалия была обнаружена в районе 60° — 65° с. ш. и 130° — 170° в. д. Она наблюдалась лишь на одном витке траектории спутника. На предыдущих витках, прошедших в этом районе, не было зарегистрировано заметного увеличения интен-

сивности. Появление аномалии связано с интенсивными хромосферными вспышками, наблюдавшимися 20 августа после 4 часов по мировому времени (наибольшая яркость вспышки 2^{+} отмечалась непосредственно перед тем, как было зарегистрировано аномальное число отсчетов телескопа на корабле-спутнике).

Северная аномалия нестабильна во времени, и возможно, что ее появление связано с изменением высоты нижней границы внешнего радиационного пояса Земли или с непосредственным приходом на Землю частиц от Солнца.

Л. В. Курносова, В. И. Логачев,
Л. А. Разоренов, М. И. Фрадкин

Физический институт им. П. Н. Лебедева АН СССР
(Москва)

СВЕРХБЫСТРЫЕ КАПЛИ РАЗРУШАЮТ МАТЕРИАЛЫ

Если капли жидкости ударяются с большой скоростью о твердое тело, например капли дождя о летящие с большой скоростью самолеты или ракеты, то они способны вызвать значительную деформацию и повреждения. Это явление, называемое «чистой эрозией», приобретает большое значение в связи с постоянно растущей скоростью летательных аппаратов и за последние 15 лет подробно исследуются в различных странах¹.

* * *

В целях моделирования того, что происходит на практике, была сконструирована весьма простая «пушка», из которой капля воды вылетает со скоростью большей, чем 4000 км/час . При ударе этой капли даже самые твердые поверхности разрушаются.

«Пушка» представляет собой шприц из нержавеющей стали. В цилиндре его диаметром около 1 мм и 20 мм длиной помещается $0,1 \text{ см}^3$ жидкости. Неопределенный поршень мгновенно вгоняется в шприц выстрелом духового ружья. Сильно сжатая жидкость выбрасывается из шприца через сопло тонкой, очень быстро летящей струей. Состояние жидкости и деформация твердого тела фотографировались при помощи высокочастотного киноаппарата. Разрешающая способность аппаратуры позволяла снимать кадры, отличающиеся по времени на 10^{-6} сек.

Исследования показали, что при данной величине капли и при скорости выбрасывания 180 км/час

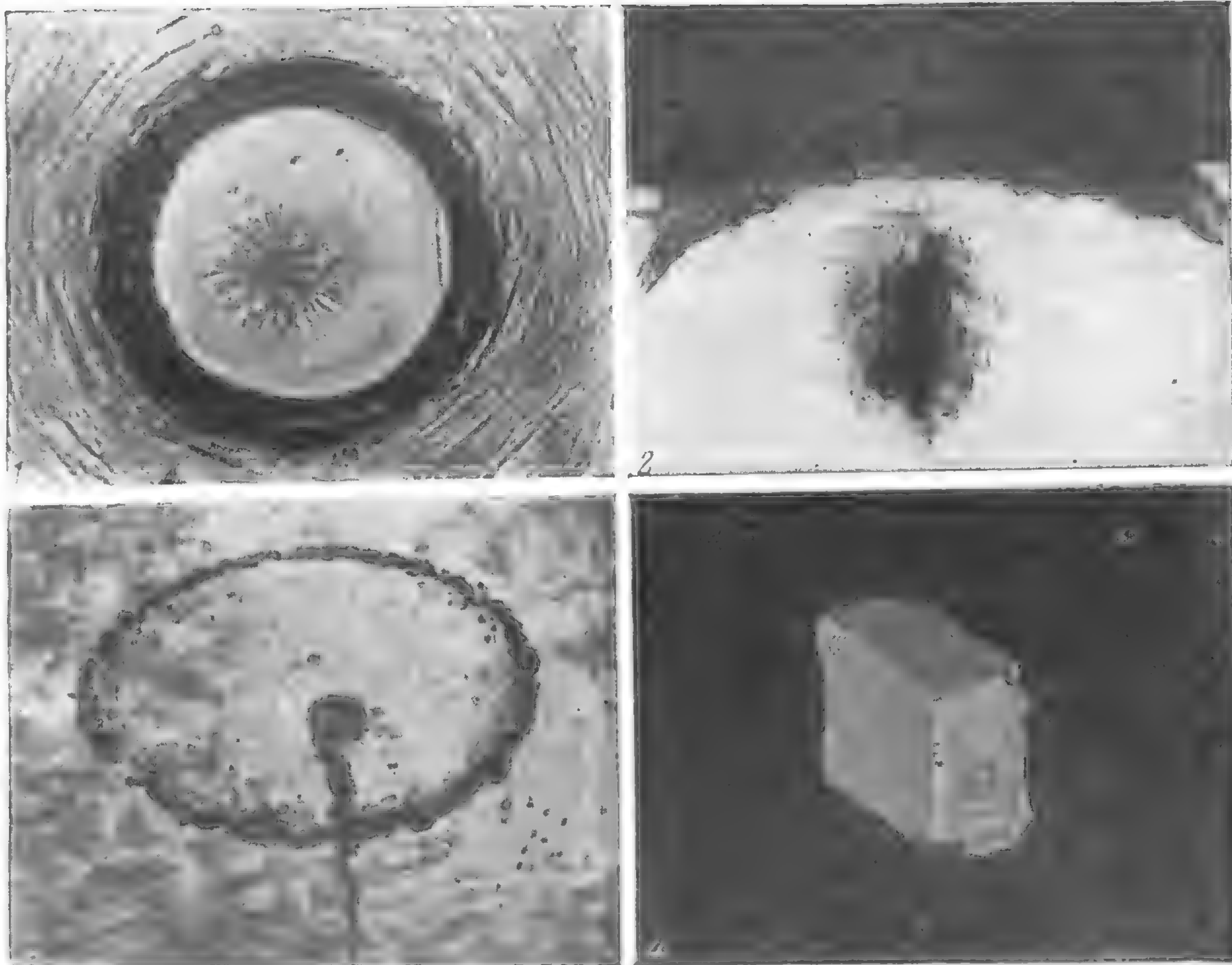
потребовалось $100\,000$ капельных ударов, чтобы возникла поддающаяся измерениям эрозия поверхности тела. Если скорость выбрасывания довести до 1100 км/час , то достаточно одной капли, чтобы вызвать тот же эффект.

В зависимости от механических свойств твердого тела существуют три вида разрушений твердого тела под действием капель жидкости. Первый вид — разрушения в результате растягивающих и сжимающих деформаций, появляющихся при ударе в зоне действия капель. Второй вид — разрушение вследствие эрозии (сдвиг при движении жидкости с огромной скоростью касательно к поверхности тела). Третий вид — разрушение вследствие изломов, возникающих при отражении волн сжатия от свободных внешних поверхностей твердого тела.

Первый тип повреждений показан на рисунках 1 и 2. При этом речь идет об образцах из плексигласа, материала, который при небольших скоростях деформации эластичен, а при быстрых деформациях хрупок. Скорость соударений составляла 3200 км/час . Отличительная черта этого вида деформации — кольцеобразная трещина; поверхность вне ее изъедена короткими прямыми полосами, имеющими вид рубцов, в то время как поверхность, заключенная внутри кольца, остается неповрежденной.

Под внешней поверхностью возникает центральный звездообразный разрыв. Диаметр кольцеобразного разрыва в этом случае составлял приблизительно по $2,5 \text{ мм}$ — соответственно диаметру конца струи при его соприкосновении с внешней поверхностью. Разрушение такого вида возникает на твердых искус-

Рисунки взяты у проф. Боудена, Кембридж. (Прим. авт.)
¹ В США — Ингель, в Англии — Дженкинс. Описание в данной статье исследования были проведены в Кавендишской лаборатории в Кембридже. См. «Nature», 1958. № 181, стр. 873.



Результат действия на материалы капель, движущихся со сверхзвуковой скоростью. 1. Деформация испытываемого тела из прозрачного плексигласа в зоне действия капель жидкости, вызванная напряжениями растяжения и сжатия, возникшими в результате попадания этих капель, летящих со скоростью 3200 км/час; 2. Разрез через центральный звездообразный разрыв. 3. Типичное разрушение натуральной резины после единичного удара капли, летящей со скоростью 2600 км/час; 4. Действие единичного капельного удара со скоростью 4000 км/час на блок из керамического материала высокой твердости. Видны дополнительные трещины и разрушения на углах и ребрах блока

ственных материалах, в стекле и керамических деталях. При многочисленных капельных ударах в эту часть внешней поверхности кольцеобразный разрыв расширяется, а находящаяся под внешней поверхностью область повреждения распространяется дальше, пока обе зоны повреждения не соприкасаются. К этому времени (у плексигласа после пяти капельных ударов со скоростью 2400 км/час) из внешней поверхности вырывается большой кусок и становится заметной глубокая ямка. Центральная, неповрежденная на внешней поверхности зона остается нетронутой, пока не возникает углубление.

Этот очень характерный вид капельных ударов находится в непосредственной связи с силами, которые возникают при воздействии струи. Конеч-

струи оказывает давление на внешнюю поверхность, в то время как в области, находящейся вне действия конца струи, материал подвергается напряжению растяжения, подобно тому, как конец неотточенного карандаша может быть вдавлен в мягкую резинку и после этого поверхность резины вокруг карандаша растягивается. Хрупкие материалы более чувствительны к растяжению, чем к сжатию, так что разломы наступают там, где напряжение растяжения превышает предел прочности материала. Разрыв происходит под прямым углом к направлению максимального напряжения растяжения. У плексигласа скорость разрыва настолько велика, что вокруг места удара образуется кольцеобразный разрыв. Разрушение в центре под внеш-

ней поверхностью обусловлено отсутствием пластичности материала, благодаря чему не происходит выравнивания напряжения. Съемка при помощи лупы времени показывает, что разрывы эти сильно расширяются, когда упругие волны достигают внешней поверхности и вновь сжимаются, правда, не полностью, когда эти волны отражаются.

У резины и других эластичных материалов огромное влияние на вид разрушения имеют касательные напряжения, связанные с движением жидкости вдоль внешней поверхности. Рис. 3 показывает этот вид разрушения на натуральной резине после единичного удара капли со скоростью 2600 км/час. В данном случае кольцеобразное разрушение нельзя отнести за счет разрушения разрывом. Образование кольцеобразной канавки во внешней поверхности вызвано высокой скоростью движения воды при ее движении от центра удара к периферии. Если резина мягкая, то таких разрушений не происходит, так как она легко меняет свою форму и, следовательно, избегает высоких напряжений. У очень твердой резины образуются не только разрывы во внешнем кольце, но и возникает внутреннее кольцо благодаря деформации среза. Хотя эластичная деформация препятствует наступлению больших растягивающих напряжений на границе области действия струи, это все же, к несчастью, ведет к высоким растягивающим напряжениям под центром струи. В этом месте внешняя поверхность все больше и больше пробивается, пока не разорвется в центре. Тогда жидкость давит еще дальше и может проникнуть на многие сантиметры в глубь блока.

На внешней поверхности металлов, обладающих хорошей способностью деформации, появляются вдавливания в форме блюдца, диаметр которого соответствует величине конца струи. У мягких

металлов, как, например, у алюминия, это углубление достигает многих миллиметров. У этого металла, кроме того, стекающая вода вызывает образование ясно выраженной кромки вокруг кратера. У твердых металлов, например у нержавеющей стали, это вдавливание совершенно плоское. Однако здесь вокруг кратера, вследствие срезающего действия воды, заметна сильная эрозия. Границы зерен в металле благоприятствуют действию эрозии. Так, многократно было замечено появление глубоких отверстий или каналов, вызванных существованием границ зерен в металлах. Из этих участков были вырваны частицы металла, которые рассыпались на внешней поверхности тела.

Третий вид разрушения проявляется у твердых, неподдающихся деформации материалов. Это разрушение возникает за счет упругой волны, отражающейся в твердом теле от каждой свободной внешней поверхности в виде волны растягивающего напряжения. Вблизи внешней поверхности общее напряжение складывается алгебраически из первоначального напряжения давления и отраженного напряжения растяжения. Обычно эта сумма достигает максимума на небольшом расстоянии от внешней поверхности, и здесь нужно ожидать появления трещины, что и подтвердил эксперимент. Чем менее эластичен материал, тем значительнее разрушение. Например, если подвергнуть блок из чрезвычайно твердого керамического материала в каком-либо месте обстрелу каплями жидкости, летящими со скоростью 4000 км/час, то, наряду с кольцеобразными разрушениями, появляются трещины на тыловой поверхности, на углах и на ребрах (рис. 4).

Доктор В. В и д е р г о л т
«Umschau», 1960, № 2, стр. 38—39.
Перевела с немецкого З. А. Филоновская

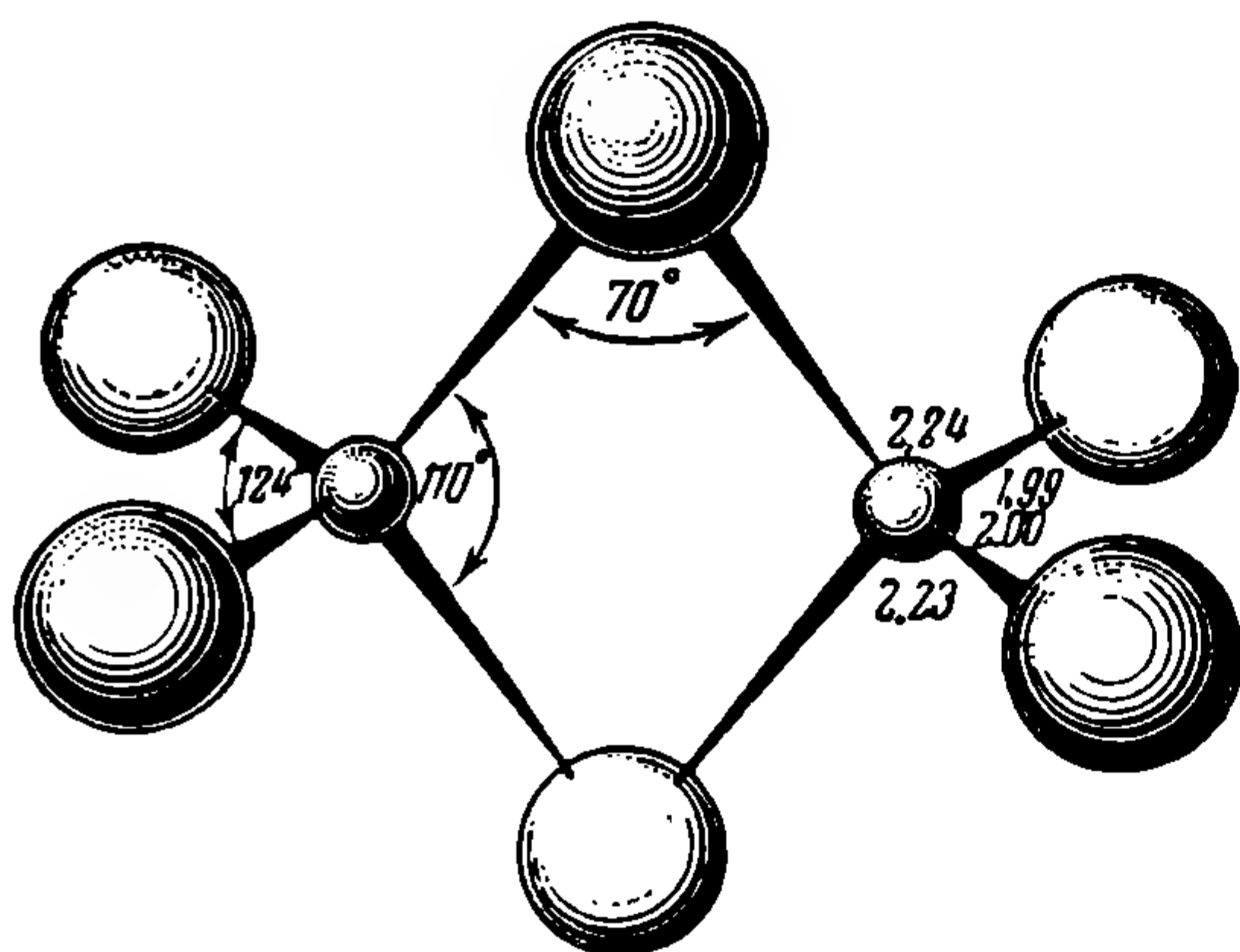
АЛЮМИНИЙОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

На «стыке» органической и неорганической химии лежит одна из интереснейших областей химической науки — химия металлоорганических соединений, в которых остатки органических молекул связаны с атомами металла. Металлоорганические соединения сочетают в себе одновременно свойства и металлов и органических соединений. Эта двойственная природа и определяет их исключительное значение в химии.

Несмотря на то, что первые алюминийорганические соединения были получены сто лет тому назад,

детальное изучение их химических свойств начато в самые последние годы. Развитие химии органических соединений алюминия вызвано рядом неожиданных, на первый взгляд, открытий, и в первую очередь — открытием в 1955 г. К. Циглером «прямого» синтеза из металлического алюминия, водорода и этилена триэтилалюминия $\text{Al}(\text{C}_2\text{H}_5)_3$.

Получение триэтилалюминия из легкодоступных веществ позволило сразу же поставить вопрос о производстве алюминийорганических соединений в промышленном масштабе. Это было тем более оправдано,



Структура триметилалюминия

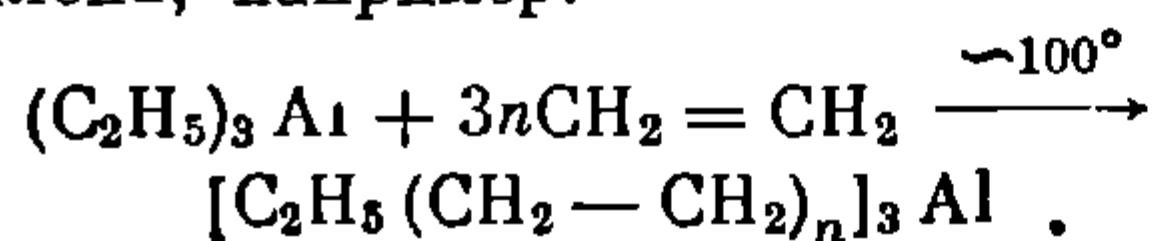
что одновременно с открытием «прямого» синтеза стало известно о большом числе химических превращений алюминийтриалкилов (AlR_3). При помощи их получают пластические массы, спирты, тетраэтилсвинец и другие важные продукты. Кроме этилена, в «прямом» синтезе алюминийтриалкилов могут участвовать и другие углеводороды, имеющие двойную связь при первом атоме углерода.

СВОЙСТВА АЛЮМИНИЙТРИАЛКИЛОВ

Простейшие алюминийтриалкилы, например триэтилалюминий, представляют собой бесцветные жидкости, самовоспламеняющиеся на воздухе и реагирующие с водой со взрывом. Работа с ними проводится в атмосфере азота или аргона. Одна из особенностей этих соединений — более или менее выраженная димерность¹ их молекул. В этом отношении характерен триметилалюминий, димерная молекула которого имеет структуру, напоминающую молекулу этана $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_3$ (рис.). Связь двух молекул триметилалюминия в одной молекуле димера осуществляется посредством так называемых трехцентровых молекулярных орбит. Изучение молекулярных структур димерных алюминийтриалкилов дало ценные сведения о различных типах химической связи.

ПОЛИМЕРИЗАЦИЯ ОЛЕФИНОВ

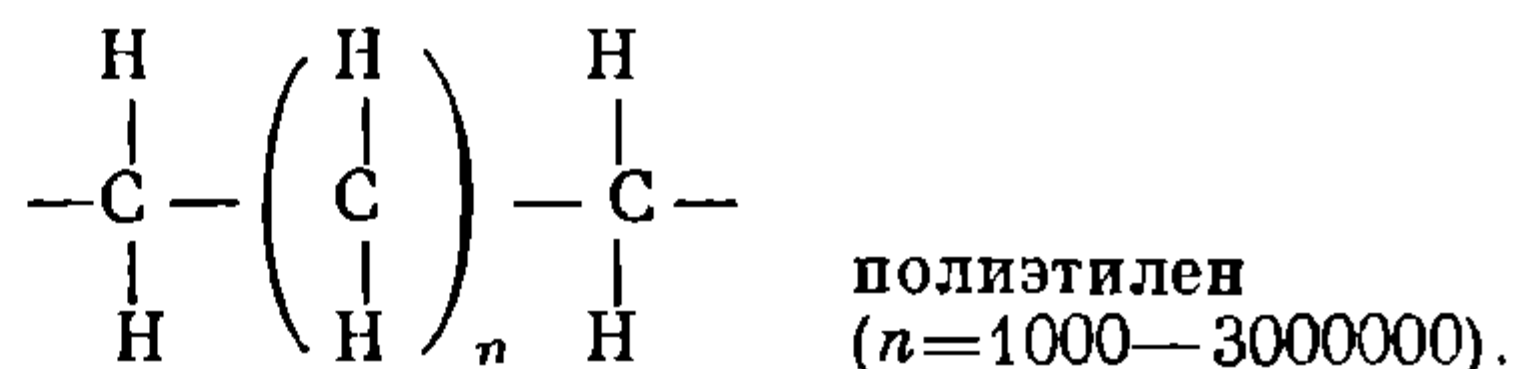
При нагревании алюминийтриалкилов с этиленом углеводородная цепь растет. Это происходит за счет присоединения алюминийалкила по двойной связи этилена, например:



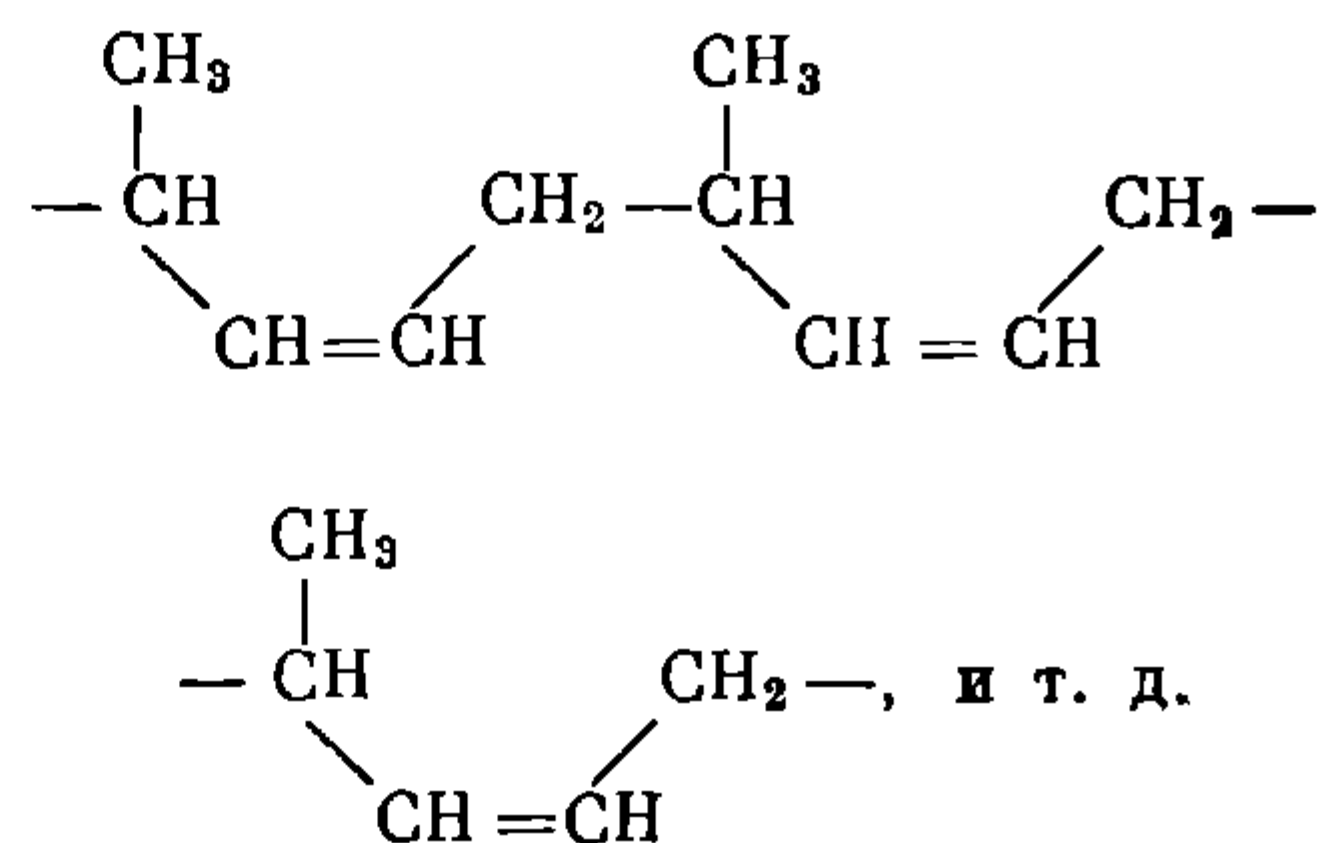
Удлинение углеводородной цепи можно регулировать изменением количества введенного в реакцию этилена.

¹ Димеризация — образование удвоенных молекул.

Очень интересна реакция ненасыщенных углеводородов (олефинов) в присутствии смешанных катализаторов, состоящих из алюминийорганических соединений и галогидных производных титана, циркония, ванадия и др. В этом случае чрезвычайно легко и с большой скоростью происходит полимеризация этих соединений с образованием ценных пластических масс — полиэтилена, полипропилена и др., состоящих из длинных углеводородных цепей:



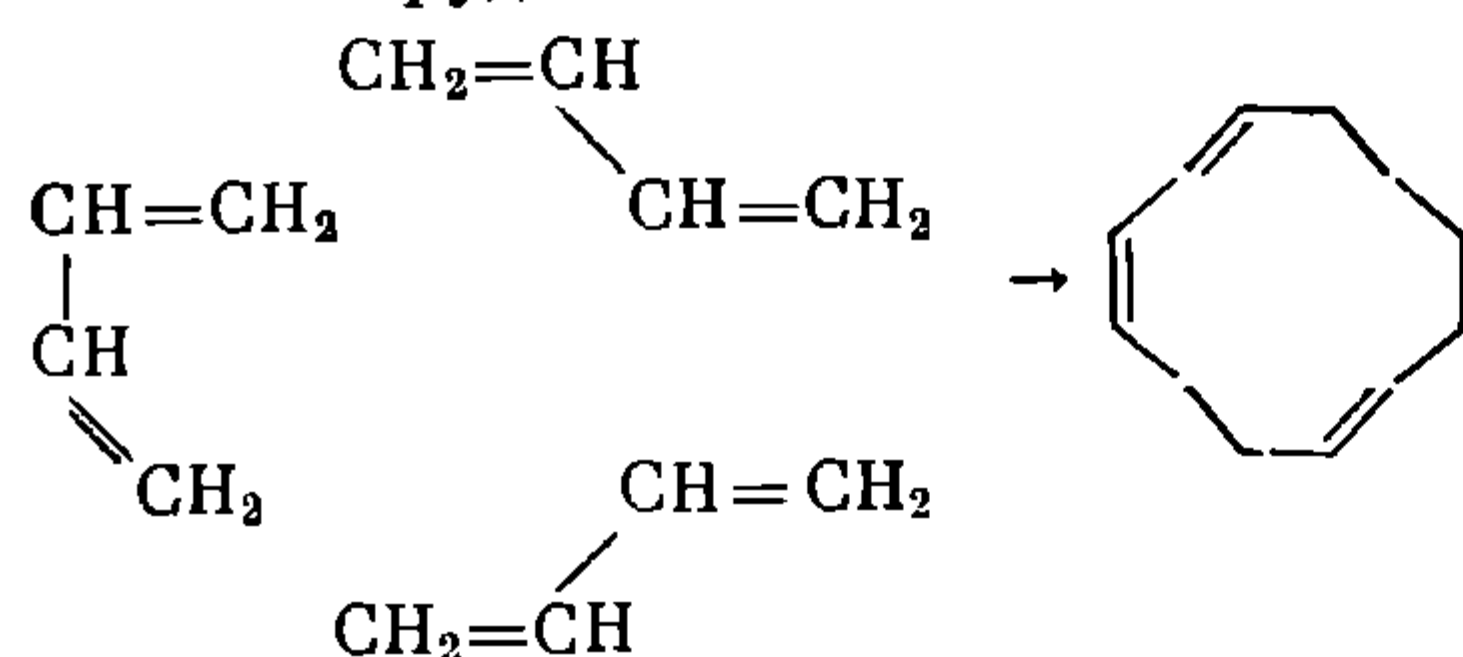
Особенно ценно применение смешанных катализаторов на основе алюминийтриалкилов при полимеризации сопряженных диолефинов — дивинила $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$, изопрепа $\text{CH}_2 = \text{C} - \text{CH} = \text{CH}_2$ и др. Эти синтезы позволили получить полимеры со свойствами каучуков. Стереоспецифичность действия катализаторов здесь проявляется в том, что полученные полимеры имеют строго регулярное пространственное расположение звеньев цепи по отношению к двойным связям. Гигантская молекула природного каучука построена следующим образом:



Иными словами, в природном каучуке насыщенные звенья цепи располагаются «по одну сторону» от двойных связей. Стереоспецифическая полимеризация сопряженных диолефинов на смешанных металлоорганических катализаторах и приводит к образованию полимеров такой же структуры, как и у природного каучука. Так, при полимеризации изопрена на смешанном катализаторе $(\text{изо-C}_4\text{H}_9)_3\text{Al} - \text{TiCl}_4$ впервые был получен синтетический «натуральный каучук».

Изменяя состав смешанных алюминийорганических катализаторов, можно провести полимеризацию изопрена так, что полученный полимер по своим свойствам будет напоминать «натуральную гуттаперчу». В определенных условиях эти катали-

затворы позволяют легко провести полимеризацию бутадиена в циклодекатриен, который иным путем получить очень трудно:



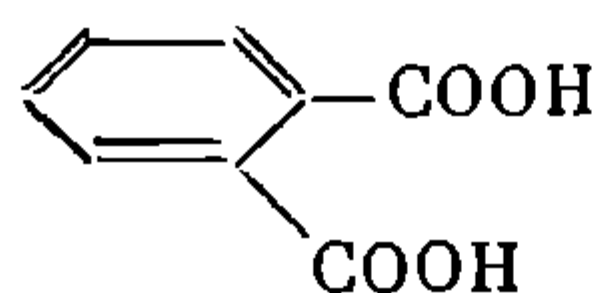
В результате химических превращений циклодекатриен может быть в свою очередь превращен в высококачественные полиамидные смолы типа французского рильсана, получаемого в настоящее время сложной переработкой касторового масла.

ПОЛУЧЕНИЕ СПИРТОВ

Алюминийтриалкилы очень чувствительны к кислороду, некоторые из соединений воспламеняются на воздухе. При регулируемом окислении алюминийтриалкилов атом кислорода внедряется между атомами алюминия и углерода, что приводит к образованию алкоголятов алюминия $(RO)_3Al$. При взаимодействии с водой алкоголяты образуют гидроксид металла и спирт. Например, из триэтилалюминия этим способом может быть получен этиловый спирт:



Особенно ценен этот способ для получения спиртов с большими радикалами $R(C_4-C_{20})$. Обычно высшие спирты получают обработкой дефицитных природных продуктов и разгонкой сивушных масел, которые образуются в свою очередь при производстве этилового спирта из пищевого сырья. Поскольку дальнейшее расширение производства этилового спирта будет базироваться преимущественно на газах нефтекрекинга, эти источники оказываются явно недостаточными. Тем не менее высшие спирты необходимы в ряде отраслей народного хозяйства. Эфиры высших спиртов и дикарбоновых кислот, таких как себациновая $HOOC(CH_2)_8COOH$ и фталевая

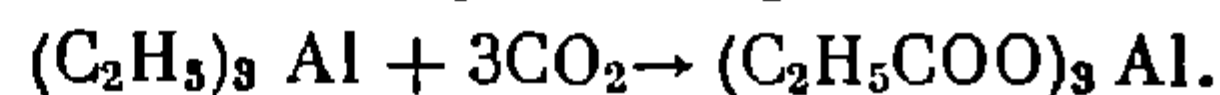


используются в больших и всевозрастающих количествах в качестве пластификаторов, т. е. веществ, придающих синтетическим смолам необходимые пластические свойства. Высшие спирты применяются также при обогащении некоторых руд методом флотации и в качестве растворителей. Спирты служат исходным сырьем для получения новых высоко-

качественных моющих средств (например, типа стирального порошка «Новость»). Высшие спирты используются также при производстве красителей для цветного кино, в качестве добавок к моторным топливам, в парфюмерии, косметике и др.

СИНТЕЗ КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ

Исследованием, проведенным в Институте элементоорганических соединений АН СССР, было установлено, что действием углекислоты на алюминийтриалкилы при повышенных давлениях и температуре можно получать карбоновые кислоты:¹



Таким же образом получают и высшие жирные кислоты, которые служат необходимым сырьем для производства синтетических моющих средств (детергентов) и эмульгаторов.

Большая часть пищевых жиров — сложные эфиры глицерина и высших кислот: стеариновой и пальмитиновой. Высшие кислоты, содержащие разветвление в цепи углеродных атомов, образуют жиры, токсичные для организма. Поэтому наибольшую ценность имеют кислоты нормального строения без боковых разветвлений. Алюминийтриалкилы позволяют получать высшие кислоты такого строения. Таким образом, этот метод дает возможность синтезировать пищевые жиры из чисто нефтяного сырья.

СИНТЕЗ ЭЛЕМЕНТООРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Наиболее общие методы получения элементоорганических соединений обычно связаны с использованием галоидных алкилов в качестве исходных материалов. Иногда галоидные алкилы реагируют непосредственно с элементом или его сплавом с натрием, однако более общий метод — алкилирование неорганических (чаще всего галоидных) соединений элемента при помощи литий-, цинк- и магнийорганических соединений.

В отличие от алкильных производных лития, цинка и магния, алюминийтриалкилы могут быть получены непосредственно из газов нефтекрекинга. Это обстоятельство и побудило многих ученых предпринять широкие исследования пригодности алюминийтриалкилов для синтеза элементоорганических соединений.

Действительно, при помощи простейших алюминийорганических соединений можно получать разнообразные алкильные производные цинка, кадмия,

¹ Органические кислоты, кислотные свойства которых связаны с присутствием в молекуле однопалентного радикала карбоксила $-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-$, называются карбоновыми кислотами.

бора, галлия, кремния, германия, олова, свинца, ртути, таллия, фосфора, мышьяка, сурьмы, висмута. Таким образом получен, например, тетраэтилсвинец — важнейший антидетонатор для моторных топлив.

Взаимодействие алюминийтриалкилов с различными борсодержащими соединениями, например, с трехфтористым бором, служит методом синтеза триалкилборинов:



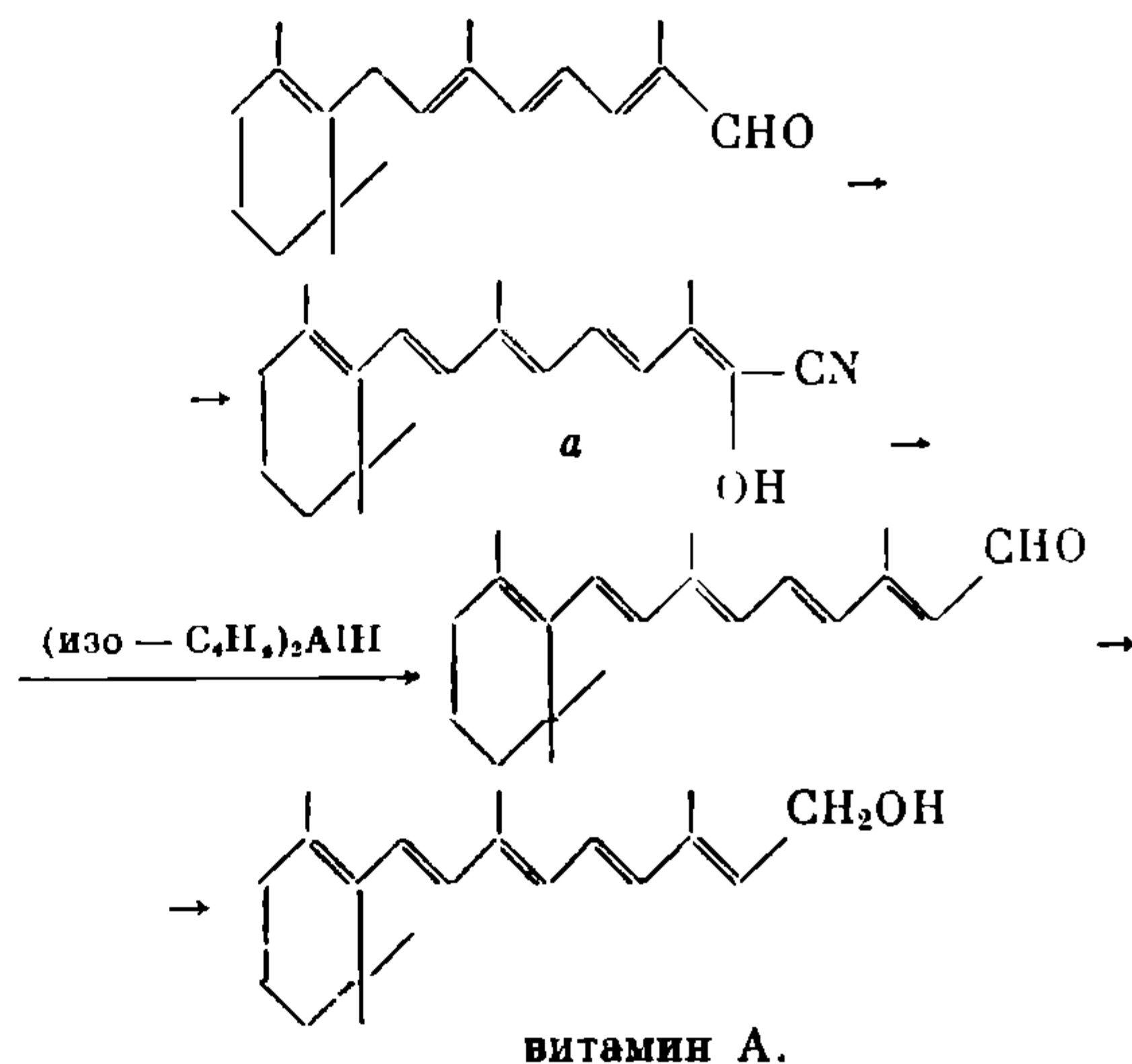
А из триалкилборинов под действием водорода могут быть получены гидриды бора (например, диборан B_2H_6). В настоящее время в США гидридам бора уделяется большое внимание в связи с проблемой создания высококалорийных реактивных топлив.

При помощи алюминийтриалкилов могут быть синтезированы гексакарбонилы хрома, молибдена и вольфрама типа $\text{Me}(\text{CO})_6$, которые используются для получения тонкодисперсных металлов для порошковой металлургии, металлопокрытий и др.

Диалкилалюминийгидриды (R_2AlH) — ценные восстановители, по своим свойствам они напоминают широко применяемый литийалюминийгидрид LiAlH_4 .

При помощи этих соединений альдегиды и кетоны восстанавливаются до спиртов, нитрилы и замещенные амиды кислот — до альдегидов или аминов. Например, восстановление пиритала (а) в соот-

ветствующий альдегид используется в синтезе витамина А:



Даже неполное рассмотрение химических свойств алюминийорганических соединений позволяет сделать вывод, что их широкое промышленное использование призвано сыграть важную роль в комплексной переработке огромных ресурсов нефти и газа.

Л. И. Захаркин
Доктор химических наук
О. Ю. Охлобыстин
Институт элементоорганических соединений
АН СССР (Москва)

ГЛЮТАМИНОВАЯ КИСЛОТА

Разностороннее лечебное средство * На вооружении психиатрии * В поисках дешевого сырья *
Микробиологическая лаборатория незаменимых аминокислот

На страницах журнала «Природа» уже сообщалось об использовании моноватриевой соли глютаминовой кислоты в качестве вкусового продукта¹. Широкое применение ее в медицине связано с тем, что глютаминовая кислота играет важную физиологическую роль в обмене веществ головного мозга, оказывает влияние на железы внутренней секреции, кровообращение и функциональное состояние мышц.

Обладая способностью связывать и обезвреживать молекулу аммиака с образованием своего амида — глутамина, глютаминовая кислота предупреждает аммиачное отравление организма. Кроме того, она играет важную роль в обмене аминокислот, так как связывает углеводный обмен с белковым и служит предшественником целого ряда аминокислот.

Для нормального функционирования клеток головного мозга необходимо определенное соотношение между содержанием глютаминовой кислоты, γ-аминомасляной кислоты, продукта ее декарбоксилирования, и глутамина. Замечено, что при некоторых психических заболеваниях человека это соотношение нарушается. При шизофрении, например, уровень глютаминовой кислоты в венозной крови, выходящей из мозга, резко снижен. Поэтому глютаминовая кислота нашла применение при лечении целого ряда заболеваний человека, связанных с нарушением нервной деятельности: шизофрении, различных психозов и неврозов, эпилепсии и прогрессирующей мышечной дистрофии. Хороший эффект дает лечение препаратами глютаминовой кислоты в виде магниевой или кальциевой соли. Таким образом, области применения глютаминовой кислоты за последние годы значительно расширились.

¹ См. «Природа», 1959, № 5, стр. 89.

ПРОИЗВОДСТВО ГЛЮТАМИНОВОЙ КИСЛОТЫ

Чтобы удовлетворить запросы медицины и пищевой промышленности в глютаминовой кислоте, в ряде стран была создана специальная промышленность. Производство глютаминовой кислоты, например, в Японии в 1957 г. достигло 10 000 т в год. Ее вырабатывают также в США, Китайской Народной Республике и некоторых других странах.

До недавнего времени существовало три основных способа получения глютаминовой кислоты: химический синтез, гидролиз белков и выделение глютаминовой кислоты из гидролизатов; получение глютаминовой кислоты из отходов спиртового производства (барды) и из щелоков известковой сатурации патоки. На практике применяют два последних способа, так как в результате химического синтеза очень трудно и экономически невыгодно выделить биологически активную глютаминовую кислоту.

В некоторых растительных белках глютаминовая кислота содержится в значительном количестве. В белке семян кукурузы, например, ее содержание доходит до 35%, в глиадине ржи — до 34%. Наиболее высоко оно в белке семян пшеницы и глиадине (47%). Поэтому в ряде стран создано промышленное производство моносодиевой соли глютаминовой кислоты на основе гидролиза белков.

ПРОБЛЕМА СЫРЬЯ

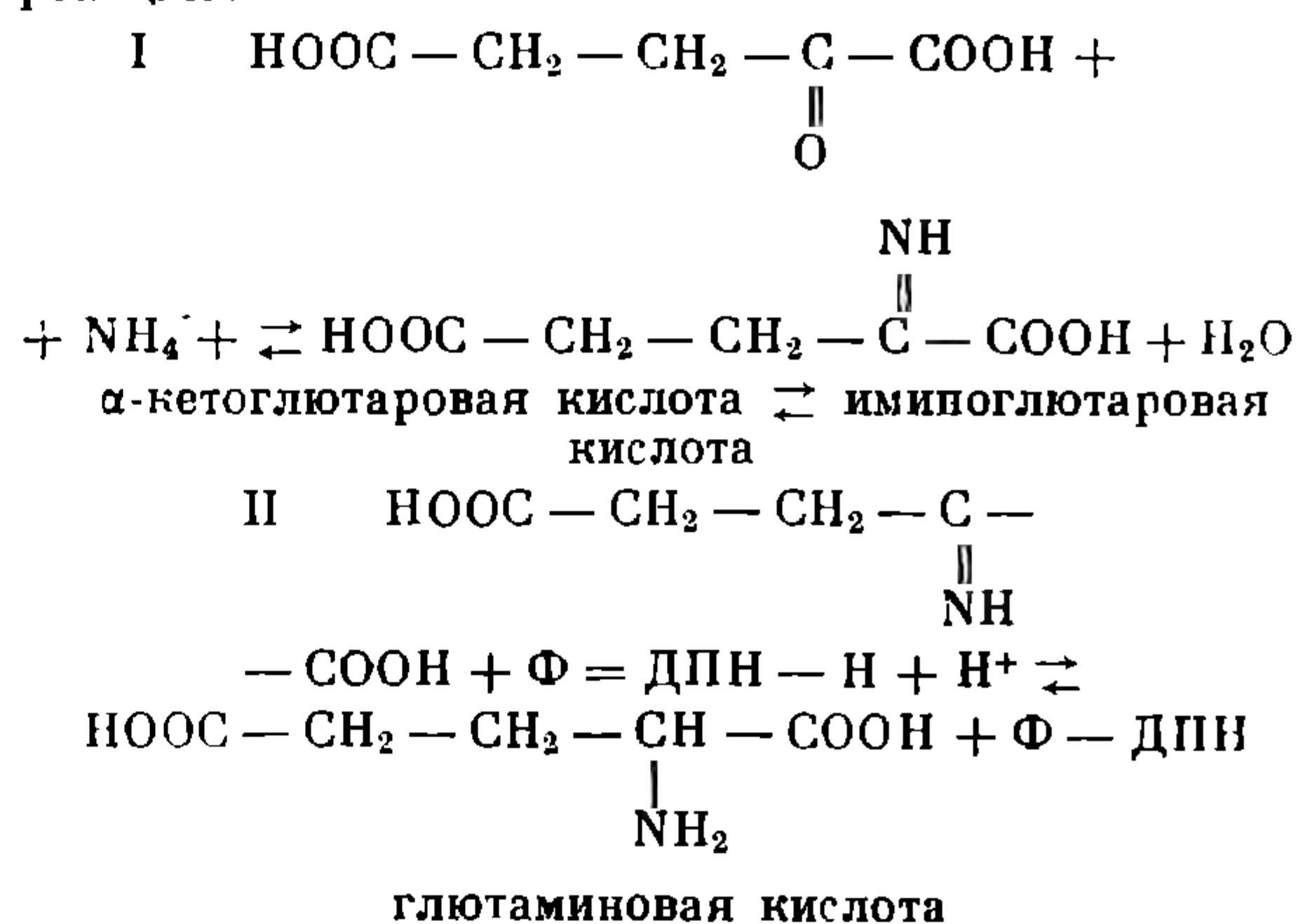
В США сырьем для производства глютаминовой кислоты служит пшеничная клейковина и кукурузный «глютен», образующийся после отмывки крахмала из семян кукурузы, а также отходы мясомолочной промышленности. В Китайской Народной Республике используется соевый шрот — обезжиренная соевая мука.

Производство глутаминовой кислоты при гидролизе некоторых белков часто связано с затратой ценного пищевого или кормового сырья, которое может быть использовано по прямому назначению. Этот недостаток заставил изыскивать новые способы. За последние годы предложено несколько новых методов получения глутаминовой кислоты, основанных на использовании биологического синтеза.

В живой клетке наиболее близкий предшественник глютаминовой кислоты — α -кетоглутаровая кислота, которая образуется при дыхании в результате окислительного расщепления углеводов. Биосинтез глютаминовой кислоты из α -кетоглутаровой кислоты может проходить двумя основными путями: при реакции восстановительного аминирования, когда к α -кетоглутаровой кислоте присоединяется ион аммония, и при переаминировании α -кетоглутаровой кислоты с другими аминокислотами.

Конечно, использование реакции переаминирования, которая играет очень важную роль в обмене

веществ живой клетки, для промышленного получения глютаминовой кислоты малопригодно; эта реакция требует использования целого ряда аминокислот, получить которые труднее, чем саму глютаминовую кислоту. Оказалось, что последнюю можно получить промышленным способом, именно в результате использования реакции восстановительного аминирования α -кетоглутаровой кислоты ионом аммония. Реакция осуществляется в биологических объектах под действием фермента глютаминодегидрогеназы, катализирующего следующую обратимую реакцию:



В уравнении II буквой «Ф» обозначен фермент, связанный с активной группой, осуществляющей перенос водорода — дипиридиннуклеотидом (ДПН). В некоторых организмах, например в дрожжах, эти функции выполняет трипиридиннуклеотид (ТПН).

ПОЛУЧЕНИЕ АМИНОКИСЛОТ ПУТЕМ ФЕРМЕНТАЦИИ

Исследователи обратили внимание на высокую активность глютаминодегидрогеназы во многих биологических объектах. Возникла мысль использовать эту реакцию, в результате которой образуется только естественная, биологически активная L-глютаминовая кислота. Замечено, что некоторые микроорганизмы, обладая высокой синтетической активностью, способны выделять образовавшуюся глютаминовую кислоту в культуральную среду. Впервые это явление использовали японские ученые — К. Сакагучи и сотрудники в 1957 г. Эти авторы предложили практический способ получения глютаминовой кислоты при выращивании *Pseudomonas ovalis* на средах, содержащих источник углерода (α -кетоглутаровую кислоту), аммонийные соли и ростовые факторы. Этот способ они предложили называть получением аминокислоты путем ферментации.

В США для промышленного получения глутаминовой кислоты при ферментации было предложено

использовать некоторые штаммы *Cephalosporium*. Большим преимуществом этого способа была замена дефицитного источника углерода сахарозой, глюкозой и даже крахмалистым материалом. Выходы глютаминовой кислоты достигали 3 г на 1 л культуральной среды при добавлении 0,5% мочевины в качестве единственного источника азота.

ПРИ ПОМОЩИ МИКРООРГАНИЗМОВ

Громадная работа по выявлению новых и дешевых способов получения глютаминовой кислоты при ферментации была проделана в последние годы в Японии. Особенно больших успехов добилась группа ученых под руководством С. Киносита. В качестве продуцентов глютаминовой кислоты они исследовали 650 штаммов бактерий, 372 штамма стрептомицетов, 468 штаммов дрожжей и 475 — грибов. Многие микроорганизмы обладали способностью при определенных условиях накапливать в культуральной среде глютаминовую кислоту. Меняя условия выращивания, удалось заставить некоторые микроорганизмы вырабатывать другие аминокислоты, в частности, аланин. Наибольший выход глютаминовой кислоты давали штаммы вида *Micrococcus glutamicus*, полученного в результате направленной селекции. Культуры его, выращенные при встряхивании, на среде, содержащей 10% глюкозы, аммонийные соли и ростовые вещества, накапливали от 1 до 5 г глютаминовой кислоты на 1 л культуральной среды.

В самое последнее время появилась статья К. Чао и Д. Фостера (США), в которой они сообщают, что *Bacillus* штамм 14Б22 в среде, содержащей только 3% глюкозы, минеральные соли и дрожжевой экстракт, накапливал до 12,5 г глютаминовой кислоты на 1 л культуральной среды. Этот исключительно высокий выход глютаминовой кислоты означает, что на синтез 0,5 моля ее используется только 1 моль глюкозы, т. е. выход глютаминовой кислоты составляет около 50% по отношению

к исходному источнику углерода. Биосинтез глютаминовой кислоты у *Bacillus* штамм 14Б22, в значительной степени зависел от присутствия в среде биотина.

ЗАМАНЧИВАЯ ПЕРСПЕКТИВА

Промышленное производство глютаминовой кислоты при использовании биохимических процессов служит примером нового способа получения биологических важных соединений. Особенно большое внимание привлекла к себе ферментация аминокислот после того, как было обнаружено накопление некоторыми микроорганизмами в культуральной среде незаменимых аминокислот. Возникла очень заманчивая возможность: сравнительно дешевым способом получать в больших масштабах некоторые незаменимые аминокислоты, например лизин, и обогащать им продукты питания.

При изучении мутантов *M. glutamicus*, полученных из исходного штамма под действием облучения ультрафиолетом и Co^{60} , были обнаружены такие, которые синтезировали в культуральной среде лизин, лейцин, изолейцин и орнитин в довольно большом количестве, превышающем даже образование глютаминовой кислоты в исходном штамме. В США одна фирма уже начала производить коммерческий препарат лизина, используя метод двухступенчатой ферментации. Некоторые микроорганизмы, например погруженная культура *Claviceps purpurea*, способны накапливать в культуральной среде триптофан, правда, при добавлении индола.

Таким образом, успехи, достигнутые в производстве глютаминовой кислоты, подводят нас к разрешению еще более важных задач — получению в промышленных масштабах незаменимых аминокислот при использовании биохимических процессов.

В. И. Яковлева

Кандидат биологических наук

Институт биохимии им. А. Н. Баха АН СССР
(Москва)

ЛЕДНИКОВЫЕ КУПОЛА ЗЕМЛИ ФРАНЦА-ИОСИФА

Ледяные караван * Два типа куполов * Температурный парадокс

Земля Франца-Иосифа — самый северный архипелаг Советской Арктики, открытый около 90 лет тому назад австрийской экспедицией, хотя существование его несколькими годами до того было предсказано русскими учеными Н. Г. Шиллингом и П. А. Кропоткиным.

Каждый, кому пришлось побывать на этом архипелаге, поражается суровостью его ландшафта.

Около 87% поверхности Земли Франца-Иосифа занимают ледники, из-под белых сверкающих глыб которых лишь кое-где обнажаются черные базальтовые скалы (рис. 1).

На большинстве островов ледниковые покровы состоят из нескольких ледяных куполов и коротких ледников, спускающихся в море. Купола внутренних частей островов — эти главные области пи-

тания — имеют правильную эллипсоидальную форму («хлебные караваи»). Одиннадцать месяцев в году они скрыты под однородной снежной пеленой и только жестокие ветры перемещают с места на место снежные тучи. Вершины куполов (300—500 м над ур. м.) обычно вообще скрыты от глаз берегового наблюдателя густыми туманами. Однако за внешним однообразием ледниковых куполов занимающих на архипелаге тысячи квадратных километров, скрываются весьма существенные различия в их внутреннем строении и свойствах.

Уже около 10 лет тому назад исследованиями П. А. Шумского было установлено, что льдообразование на куполах Земли Франца-Иосифа идет различными путями. На вершинах одних куполов снег в один год превращается в лед, а на вершинах других он сначала превращается в фирн¹ и лишь затем в лед.

Гляциологическая экспедиция Института географии АН СССР, работавшая по программе МГГ, установила, что с куполами двух разных типов питания связаны большие различия в температурном режиме льда, а следовательно, и в его механических свойствах, пластичности, подвижности.

В северной части острова расположен купол Чурляниса, имеющий ледяное питание. Абсолютная высота его около 360 м. Юго-западнее находится самый большой среди куполов острова — купол Джексона. Плоская вершина его поднимается над ур. м. на 450 м, питание — фирновое.

Климатические условия на этих двух куполах также различны. Хотя количество осадков приблизительно одинаково, величина стаивания и испарения на куполе Джексона значительно меньше. Это связано с низкими летними температурами воздуха и продолжительными туманами, которые снижают испарение и поступление в снег солнечной радиации.

Поэтому и типы льдообразования на куполах различны.

На рис. 2 даны разрезы ледяных толщ и кривые распределения температуры. Ледниковый купол Чурляниса целиком сложен из плотного глетчерного льда, тогда как на куполе Джексона лед перемежается с фирном (мощность слоев — от 0,5 до

¹ Фирн — масса из прозрачных ледяных зерен



Рис. 1. Ледниковые купола на Земле Франца-Иосифа. Лето 1958 г.

Фото М. Гросвальда

2 м). В верхней части двадцатиметрового разреза общее количество фирна преобладает, а в нижней его части фирн встречается лишь в виде маломощных прослоев, глубже 20 м он исчезает совсем.

На куполе Чурляниса таяние происходит сравнительно интенсивно. Талые воды просачиваются в толщу снега, заполняют все его поры и превращают его в снежно-водяную кашу. На контакте

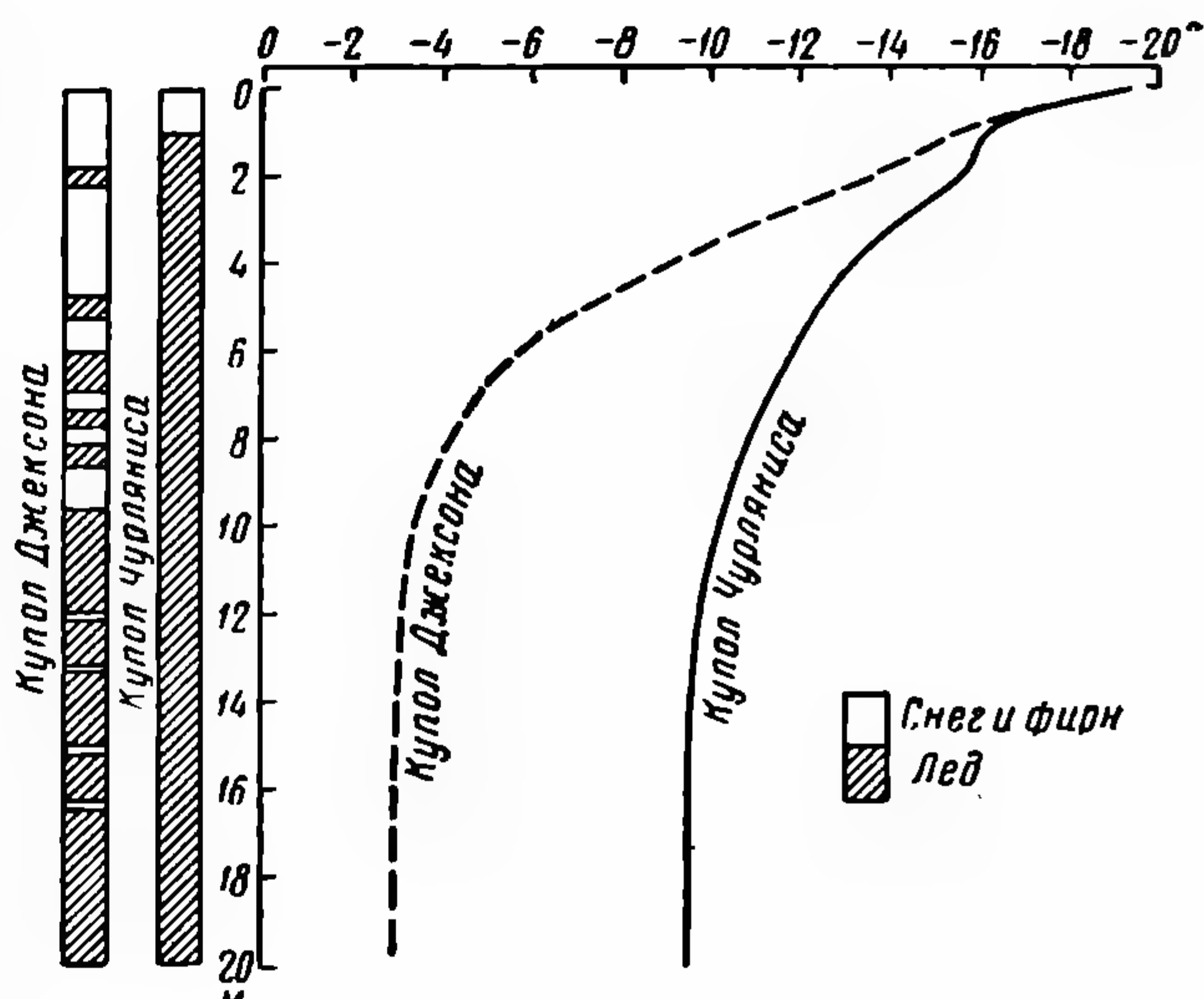


Рис. 2. Строение верхней части толщи ледниковых куполов Джексона и Чурляниса и распределение температуры в них в апреле 1959 г.

с подстилающим льдом вода вновь замерзает, образуя почти водонепроницаемый ледяной слой, по которому при дальнейшем таянии избыток воды начинает стекать. Однако, как правило, новый морозный период наступает до окончания полного стаивания годового слоя снега. Остаток насыщенного водой снега смерзается и образует слой нового сплошного льда, подготавливая этим условия для возникновения стока будущего года. Процесс повторяется из года в год.

На вершине купола Джексона переслаивание льда и фирна объясняется тем, что талых вод одного периода таяния хватает только на превращение снега в фирн; часть воды уходит в нижележащие горизонты. В последующие периоды таяния внутри пористого фирна вода замерзает, образуя ледяные прослойки и линзы. При этом выделяется тепло, полученное при таянии.

Различие в способах образования ледяных толщ куполов отражается на их температурном режиме. Кривые температур льда на вершинах куполов Чурляниса и Джексона также показаны на рис. 2. Температура льда купола Джексона на глубине 20 м равна $-3,0^{\circ}$ (при среднегодовой температуре воздуха $-12,1^{\circ}$), температура льда составляет $-9,5^{\circ}$. Здесь зимнее выхолаживание распространяется далеко в глубь ледника и перепад температур в верхних 20 м составляет лишь $9,9^{\circ}$. На Джексоне теплые с лета слои фирна не успевают охладиться, и перепад в верхних 20 м составляет поэтому $16,7^{\circ}$ при приблизительно одинаковых температурах льда на поверхности обоих куполов. Годовой ход температур в зоне сезонных колебаний также различен в этих ледниках. Купол Чурляниса прогревается медленно, с большим запаздыванием по отношению к температуре воздуха. Это запаздывание возрастает с глубиной. На Джексоне прогре-

вание идет очень быстро и еще в разгар таяния на поверхности температура во всей верхней толще близка к максимальной.

Итак, мы имеем дело с парадоксальным явлением — температура льда на Джексоне гораздо выше, чем на Чурлянисе, несмотря на более низкую температуру воздуха. (В Антарктике, например, на станции Комсомольская, где среднегодовая температура воздуха ниже -40° , а талых вод совсем нет, температуры льда и воздуха разнятся только на несколько десятых градуса). С различиями в температурном режиме связан ряд особенностей ледников: степень пластичности льда, скорость его движения, форма купола, присутствие промерзшего грунта под ним.

Оба типа ледниковых куполов широко распространены на Земле Франца-Иосифа и обычно встречаются в пределах одних и тех же ледниковых покровов. На ледниковых куполах острова Гукера, по нашим наблюдениям, зона фирнового питания лежит выше 360—380 м над ур. м. (на куполе Джексона она опускается до 320 м), зона ледяного питания располагается, ориентировочно, в пределах 300—370 м (на куполе Джексона 250—320 м). Смена типов питания и связанных с ними температурных и других свойств ледника наблюдалась даже в пределах одного купола (купол Джексона).

Незначительные местные изменения климата приводят к формированию двух довольно устойчивых типов ледников. Определенный способ образования льда сам по себе создает условия для сохранения на многие годы постоянства типа питания и, следовательно, температурного режима и других сторон жизнедеятельности ледника.

А. Н. Кренке, Н. Г. Рагулейко

Институт географии АН СССР (Москва)

МЕТЕОРЫ НА ФОТОГРАФИИ

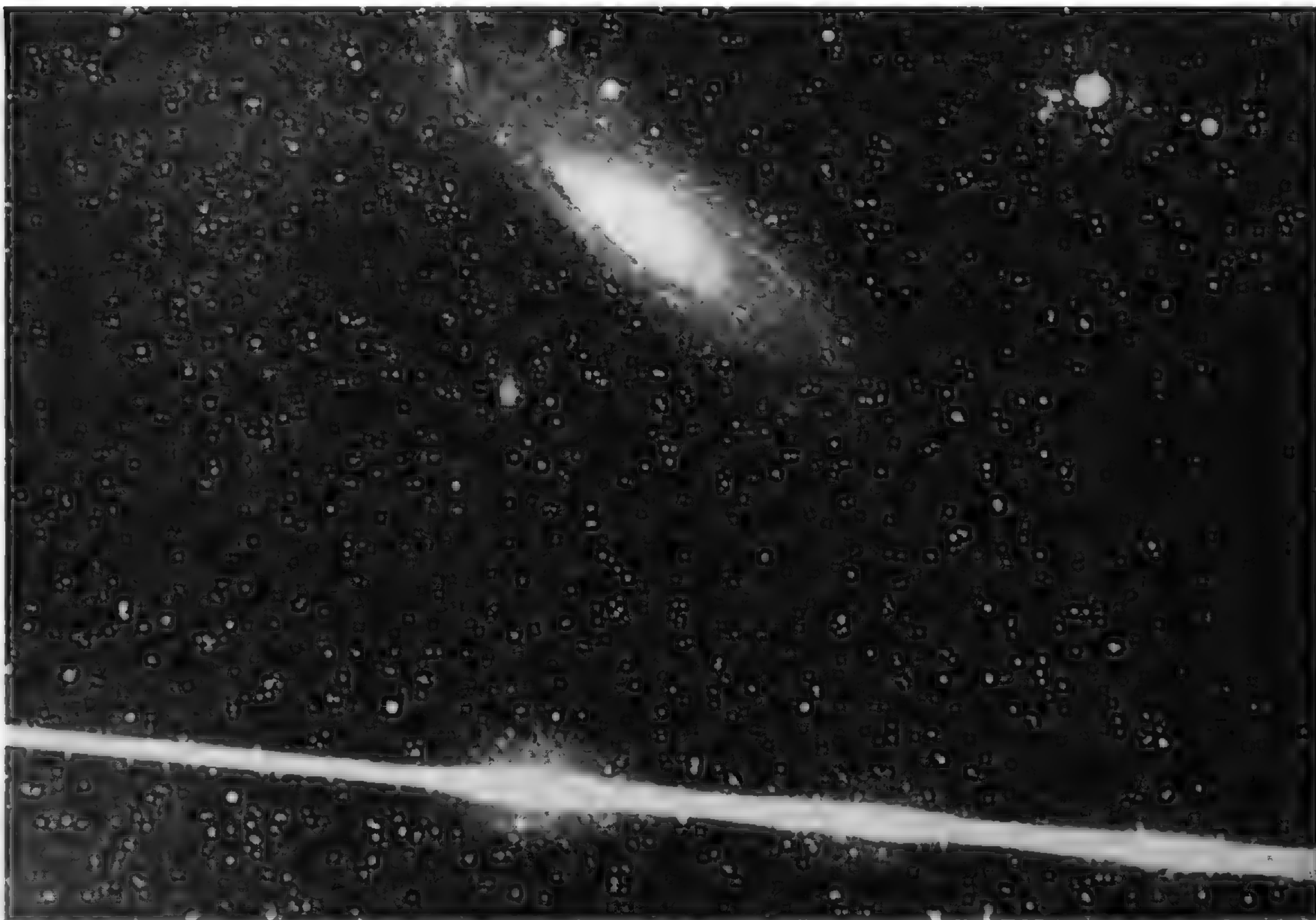
В течение многих десятилетий в Чехословакии производятся фотографические наблюдения метеоров. Начиная с 1948 г. эти наблюдения стали систематическими. На обсерватории Чехословацкой Академии наук в г. Онджепове под руководством В. Гута и З. Цепелехи организовано фотографирование из двух различных пунктов, что позволяет определить расстояние до метеоров и направление их полета. При наблюдении используются специальные приборы — метеорные патрули с вращающимися сегментами. Было получено много интересных снимков, с некоторыми из которых мы хотели бы познакомить читателей «Природы».

Прежде чем рассказать о снимках, полученных в последнее время, я хотел бы привлечь внимание к двум более ранним фотографиям метеорных следов.

Первый снимок (вклейка) был сделан автором совершенно случайно 12 сентября 1923 г. Он уже публиковался и хорошо известен специалистам, но

все же интересен широкому кругу читателей.

При помощи двойного астрографа с 8-дюймовым объективом фотографировалась туманность Андромеды. Так как тогда чувствительность пластинок была еще мала, то экспозиция должна была продолжаться по крайней мере 4 часа.



След болида, оказавшийся на снимке при фотографировании туманности Андромеды 12 сентября 1923 г. (*вверху*); туча, освещенная болидом 12 августа 1934 г. (*снизу*)



Ржаво-красные железистые и черные марганцовые новообразования — свидетели древних лесов. Под сумрачным покровом влажного леса кислые грунтовые растворы с недостатком кислорода и марганец. Но лишь только растворы встречаются с кислородом — эти элементы осаждаются. В глинистых грунтах вырастают округлые железистые и марганцовые бобовины (1), а вокруг корневых остатков — своеобразные трубчатые конкреции (2). Песчаные отложения хорошо пронизаны для атмосферного воздуха, несущего кислород. Поэтому здесь возникают крупные стяжения неправильной формы (4). При этом новообразования минералы железа и марганца четко отграничиваются друг от друга. Белые палеты на фотографиях (5) напоминают плесень или всем знакомую грибницу (мицелий). Но это карбонатный псевдомицелий, который, как и скопления мучнистой плесени («белоглазки» (3), возникает в степях, где почвенно-грунтовые растворы насыщены кальцием, а почвенный воздух — углекислотой

В 20 час. 35 мин. 23 сек. мирового времени, когда экспозиция продолжалась уже более часа, по тому участку неба, куда был направлен телескоп, пролетел огромный болид. Свет от него был более ярким, чем свет полной Луны. После проявления снимка я был приятно изумлен тем, что на негативе были видны и контуры Галактики, и часть пути пролетевшего болида.

На этой фотографии одновременно запечатлены объекты, находящиеся на трех различных космических расстояниях: болид на высоте около 80 км, звезды нашей Галактики на расстоянии тысяч световых лет и туманность Андромеды, до которой свет идет около полутора миллиардов лет.

Второй снимок (вклейка) был сделан проф. И. И. Сыкорой 12 августа 1934 г. Как известно, в это время Земля проходит через метеорный поток Персеид. Персеида, которую удалось сфотографировать, находилась на высоте около 55 км и обладала яркостью около 5-ой звездной величины. В ту ночь была высокая облачность, и метеор осветил одну из туч так сильно, что ее изображение зафиксировалось на фотопластинке.

Третий интересный случай был заснят 7 апреля 1959 г. Так как эта фотография не столь эффектна, как две предыдущие, мы не помещаем ее, хотя в научном отношении она представляет наибольшую ценность.

Вечером 7 апреля 1959 г. в Чехии, Моравии и Польше многие лица наблюдали полет яркого болида. Заключительная его фаза сопровождалась далеким громом. Большая часть пути болида была зафиксирована обеими станциями в 19 час. 30 мин. мирового времени. Хотя не удалось получить фотографию самого конца пути (когда, вероятно, болид разорвался), все-таки на пластинках отражены фрагменты взрыва и следы путей осколков. Точным измерением фотонегативов было установлено, что один фрагмент болида должен был упасть недалеко от станции. Объединив данные фоторегистрации и опроса очевидцев, наблюдавших болид в окрестностях города Прибрами, удалось установить, что полное торможение болида произошло на высоте 13 км над деревней Луги. Благодаря помощи населения сотрудникам Онджеевской обсерватории и быстрой организации поисков, удалось найти осколок весом 4,5 кг. Это каменный болид с малым содержанием железа. Позже найдены были еще два маленьких осколка, хотя весь наблюдавшийся болид, вероятно, весил 1 т.

Находка метеора Луги — большой успех фотографического метода.

И о з е ф К л е п е ш т а

Народная обсерватория (Прага)

ОКАМЕНЕЛЫЕ СЛЕДЫ ДРЕВНИХ ЛАНДШАФТОВ

Зональность в минералогическом царстве * Новообразования * Поиски полезных ископаемых

Какой была природа древней суши, какие ландшафты на ней преобладали? Эти данные нужны геологам при проведении поисковых работ, а также географам, ботаникам, почвоведом и другим специалистам, изучающим пути развития и перспективы преобразования природы. Но по каким данным можно восстановить географическую обстановку прошлого? Оказывается, можно использовать своеобразные окаменелые следы древних ландшафтов.

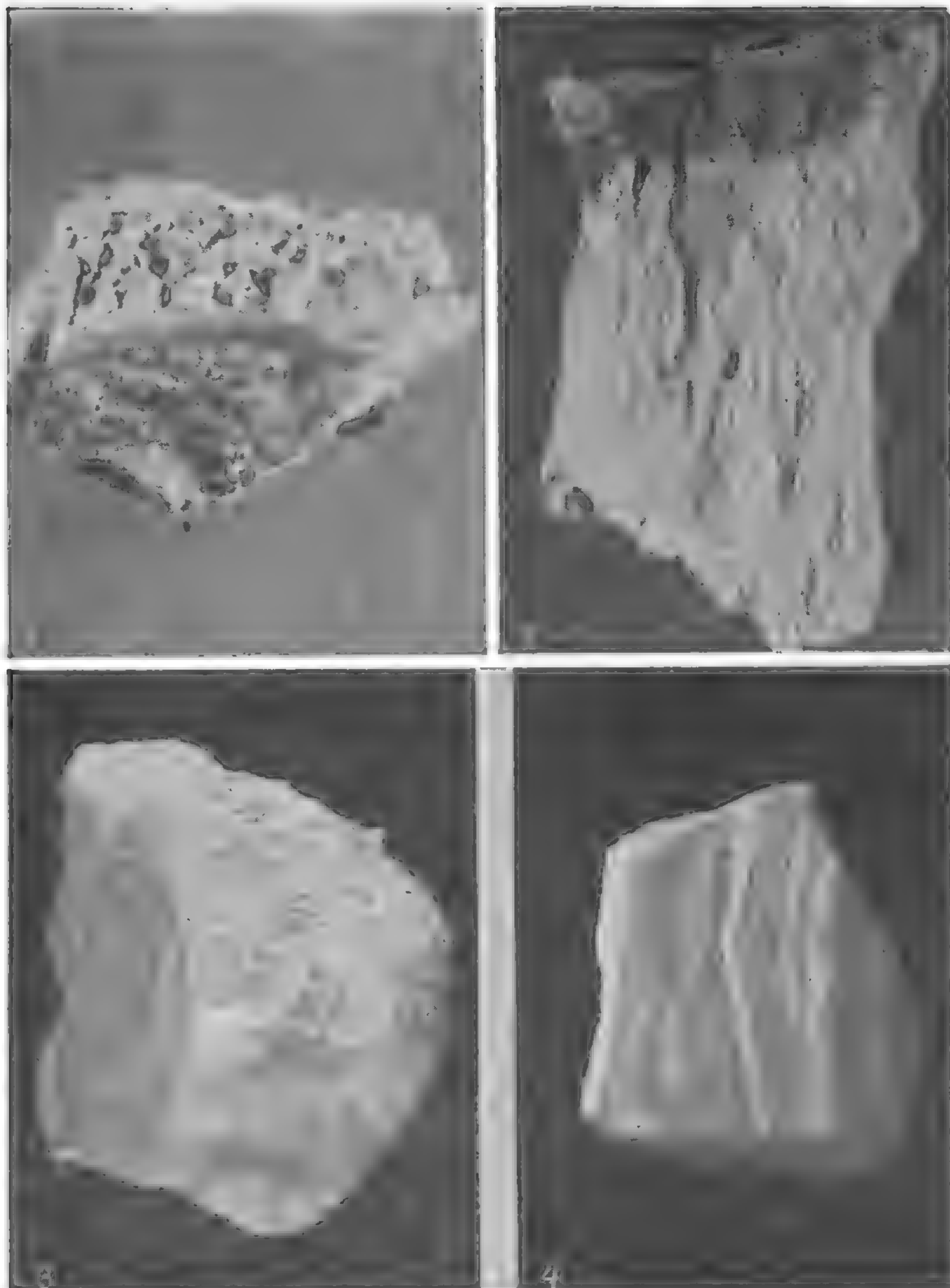
Еще в конце прошлого века В. В. Докучаев заметил, что в почвах и грунтах русских степей накапливается известь, в тайге — окись железа, в иссушающих пустынях Туркестана — гипс. Докучаев назвал это явление «зональностью в минеральном царстве».

В одних случаях в почвах образуются минеральные налеты и корочки, в других — землистые массы или конкреции различной величины и формы,

отдельные кристаллы или целые друзы. Они различаются по цвету, форме, минеральному составу. Во всем этом многообразии можно разобраться, причем выводы получаются интересные.

Известно, что в различных ландшафтно-климатических зонах поверхность земли получает различное количество тепла и осадков. Поэтому почвообразование, выветривание и другие геохимические процессы протекают в них неодинаково.

В таежном лесу накапливаются непроходимые завалы древесных остатков (стволов, сучьев, хвоя). Они разлагаются микроорганизмами, причем образуется большое количество органических кислот. Обильные осадки вымывают эти кислоты в почву. Грунтовые воды становятся кислыми, они способны растворять большую часть минералов в почвах и грунтах. При этом хорошо растворимые химические соединения, такие, как, например, известь, выно-



Под палящим солнцем азиатских пустынь интенсивно испаряются почвенные растворы и образуются причудливые натёки и инкрустации. 1 — натёки кальцита на щебне фельзит-порфира (Южное Прибалхашье); 2 — «бородка» шестоватого гипса на щебне третичного сланца (Заунгуаские Каракумы). В некоторых районах формируются плотные коры; 3 — гипсовая кора (Сирия). Видна отполированная пустынным ветром поверхность коры. 4 — на шлифованной поверхности образца карбонатной коры (Сирия) видны тонкие полоски — это годовые ритмы осаждения новообразованного кальцита. В относительно влажные годы образовывались более светлые и толстые полоски, в засушливые годы — более тонкие

сятся водами в реки, а затем в моря. Менее растворимые соединения железа и марганца перемещаются на незначительные расстояния и быстро выпадают в виде новых минералов.

За длительное время этот процесс приводит к полному преобразованию горных пород на глубину до нескольких десятков метров. Так образуется кора выветривания. На протяжении более коротких

(в геологическом понимании) отрезков времени грунтовая толща не успевает полностью измениться и в ней возникают лишь скопления новых минералов, так называемые новообразования.

Иная картина наблюдается в степи. Здесь растительность ежегодно отмирает, и в почве накапливается много органических остатков. При их разложении образуются плохо растворимые в воде гумусовые соединения. Количество атмосферных осадков в степях небольшое, поэтому они могут растворять только наименее устойчивые минералы. В этих условиях из почвенно-грунтовой толщи удаляются полностью только легко растворимые соединения (хлориды и сульфаты натрия, калия и магния). Некоторые соединения (карбонаты и сульфаты кальция) лишь незначительно перемещаются и выпадают из растворов в виде новообразований. Многие минералы, например силикаты и гидроксиды железа, в условиях ландшафта степи не растворяются почвенными водами и входящие в их состав химические элементы остаются неподвижными.

Таким образом, перераспределение химических элементов в почве и коре выветривания в различных природно-географических условиях протекает по-разному. Это сказывается и на новообразованиях.

Новообразования возникают различным путем: одни из них создаются из ионных растворов, другие выпадают в виде коллоидных сгустков, которые с течением времени раскристаллизовываются. Часто новообразованные ми-

нералы осаждаются одновременно с растворением первичных минералов, объем которых они сейчас же замещают (так образуются железистые и марганцовые, а в некоторых ландшафтах и карбонатные новообразования).

Перераспределение химических элементов необходимо строго учитывать при геохимических поисках рудных месторождений. Обычно в ходе этих

работ образцы для анализа отбираются из почвы с небольшой глубины. Но если в данных ландшафтных условиях металлы с поверхности выщелочены, то можно пропустить месторождение. Так, например, канадские геохимики Х. В. Уоррен и Р. Э. Делава (1956) отмечали случаи подобных ошибок в Канаде при поисках рудных месторождений без учета типа почв.

Для определения древних ландшафтов приходится прибегать к анализу минеральных новообразований в почвах и группах. Оказывается, определенным ландшафтно-геохимическим условиям соответствуют определенные новообразования.

Установлено, что под лесом в условиях циркуляции кислых грунтовых растворов возникают красные и ржавые новообразования гидроокисного железа и черные сажистые марганцовые (вклейка 1, 2 и 4). Грязно-белые и буроватые новообразования карбонатов кальция (вклейка 3 и 5) указывают на ландшафт бескрайних степей. Свидетелями тропических и субтропических пустынь служат массивные светло-бурые карбонатные и снежно-белые гипсовые новообразования (рис. 1, 2 и 3).

В пустынях и полупустынях Малой Азии, Северной Африки и Мексики на многие сотни квадратных километров распространены мощные карбонатные и гипсовые коры, выстилающие поверхность наподобие бетонного покрытия. У нас в некоторых районах Средней Азии распространение подобных плотных новообразований определяет трассу дорог: где нет этого плотного покрытия, там дорога непроходима для автотранспорта из-за мягкой лёссовой пыли или сыпучего песка. Интересно, что карбонатные коры обладают тонкой слоистостью. Как каждый слой древесины указывает на год жизни дерева, так каждый тончайший, микроскопической толщины слой карбонатной коры соответствует сезону года, когда осаждался новообразованный карбонат. В относительно влажные годы образыва-

лись более мощные прослойки, в засушливые — более тонкие (рис. 1—4).

Большая часть новообразований располагается в нижней части почвенного профиля или даже под почвой, поэтому процессы эрозии, разрушая в первую очередь верхнюю часть почвы, обычно их не затрагивают, и эти новообразования относительно хорошо сохраняются. Таким образом, они представляют собой своеобразные индикаторы, позволяющие восстановить обстановку времени их возникновения. В частности, анализ новообразований прошлых эпох позволил известному немецкому почвоведу В. Кубиена¹ восстановить сложную историю эволюции ландшафта массива Атакор в центральной Сахаре. Аналогичная работа для некоторых районов среднеазиатских пустынь была проведена советским исследователем А. И. Перельманом².

Новообразования обладают замечательной особенностью — в них избирательно накапливаются различные химические элементы, в том числе рудные. В гипсовых новообразованиях увеличивается концентрация стронция, иногда бора и молибдена; в железистых — мышьяка, никеля, хрома, ванадия, молибдена и свинца. Концентрация рассеянных рудных элементов в новообразованиях служит указателем при геохимических поисках рудных месторождений. Некоторые из этих новообразований сами образуют месторождения полезных ископаемых. Таковы латеритные алюминиевые и железные руды тропических ландшафтов.

В. В. Д о б р о в о л ь с к и й

*Кандидат геолого-минералогических наук
Московский государственный педагогический
институт им. В. И. Ленина*

¹ См. Waller L. Kubiena. Über die Braunlehmrelikte des Atakor (Hoggar-Gebirge, Zentral-Sahara), «Erdkunde», 1955, v. 9, № 2.

² См. А. И. Перельман. Процессы миграции солей на равнинах Восточной Туркмении и Западного Узбекистана в неогене (древние почвы пустынь Средней Азии). Труды ИГЕМ АН СССР, 1959.

ЧИНГИЛЫ АРМЯНСКОГО НАГОРЬЯ

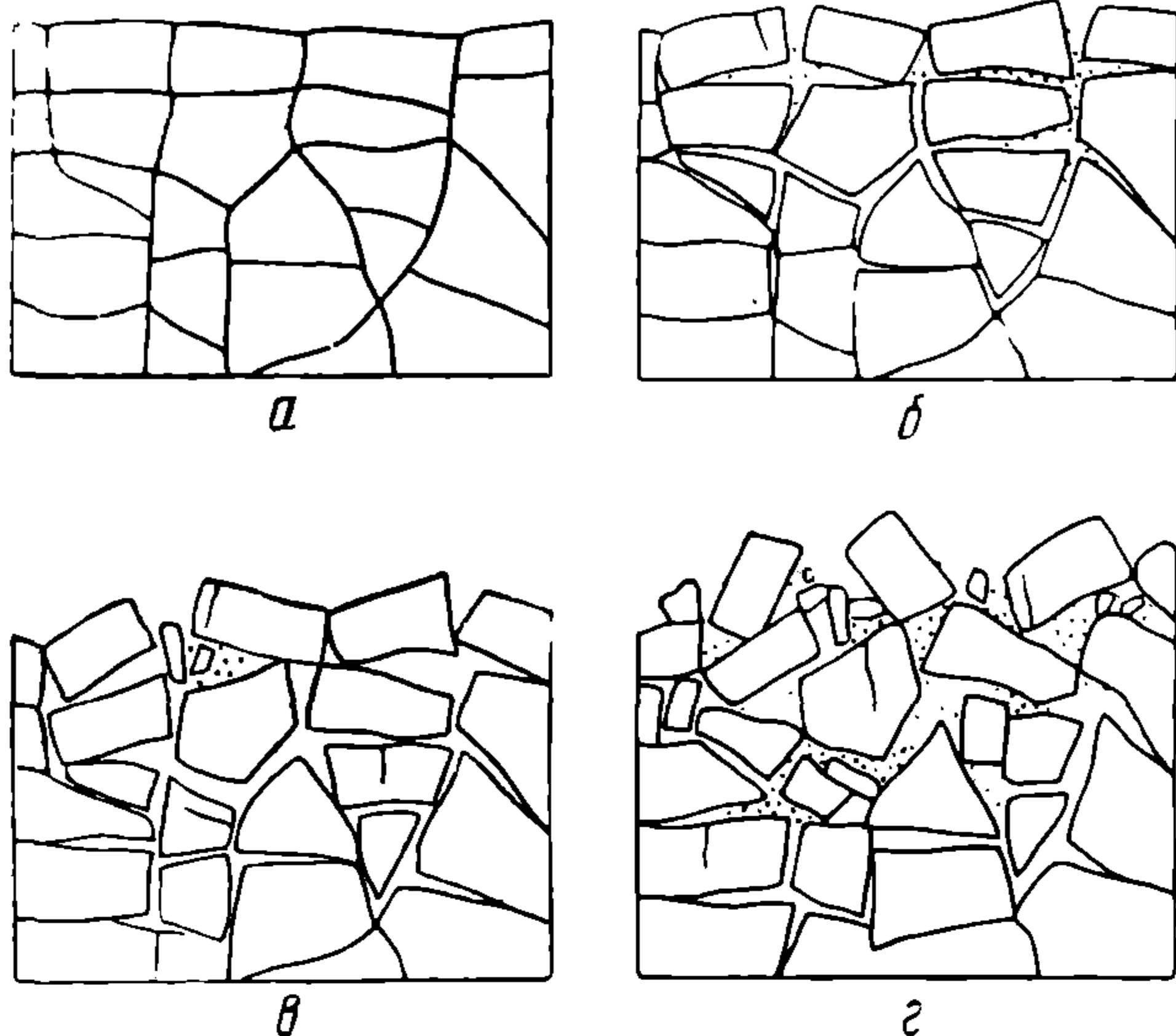
Армянское вулканическое нагорье сложено в основном молодыми вулканическими породами третичного и четвертичного возраста. В современной коре выветривания, покрывающей поверхность вулканических районов, широко распространены каменные россыпи, в пределах Армянского нагорья они называются чингилами.

Все высокогорные массивы выше 3200—3400 м, независимо от экспозиции и количества влаги, одеты сплошным покровом чингилов, ниже они располагаются пятнами. На северных склонах

они менее распространены, так как здесь благоприятны условия для образования почвенно-растительного покрова.

Основная масса чингилов создана, по-видимому, морозным выветриванием ледникового периода. Значительную роль в образовании россыпей играют также вулканические взрывы и перерождение лавовых покровов, образовавшихся на снежниках и ледниках. Но ошибаются те, кто полагают, что чингилы — современное образование.

Вулканические лавы при остывании создают



Образование чингиллов морозным выветриванием

глыбовую, столбчатую, шаровую, плитняковую, пластинчатую и другие виды отдельности, проникающая по трещинам вода замерзает, и под действием созданного громадного давления происходит выпучивание поверхности. Со временем в верхней части лавовых покровов образуется хаотическое нагромождение каменных глыб (рис., а, б). Эта первая стадия образования чингиллов протекает довольно быстро. Когда на поверхности лавового покрова образуется сначала небольшой слой чингиллов, то морозное выветривание сильно ослабевает, и чингиллы переходят во вторую стадию развития (рис., в, г) — замедленного воздействия морозного выветривания. Смещение материала под влиянием силы тяжести компенсируется выветриванием коренных пород.

Типичные чингиллы встречаются в субальпийском и альпийском поясах, выше 2000 м. Для предгорьев они не характерны. Чем выше в горы, тем глыбы заметно увеличиваются. В субальпийском поясе величина камней в среднем колеблется от 0,3 до 1,0 м; на Арагаце (выше 3500 м) достигает 2—3 м в поперечнике, а мелкообломочный материал почти отсутствует. В таких чингилах холодный воздух свободно циркулирует между глыбами и на некоторой глубине даже летом встречается подчингильный лед.

По происхождению и характеру движения россыпей в Армянском нагорье можно выделить элювиальные, делювиальные и ледниковые чингиллы. Первые характеризуются ровными участками плато и водоразделов, где нет перемещения. Поверхности каменных глыб сглажены, так как происходит шелушение поверхностного слоя. Делювиальные чингиллы — подвижные, сложены обычно остроконечными многогранными глыбами, среди которых часто встречаются не успевшие покрыться лишайниками.

В зависимости от характера движения по склону и геоморфологических условий, делювиальные чингиллы Армянского нагорья имеют различные формы: местами образуют сплошной плащ, выступают в виде осыпей подножий, каменных лент в направлении наибольшего уклона, пятнами, веерообразными шлейфами и т. д.

Ледниковые чингиллы образовались в результате ледникового выпахивания и перемещения материала ледника последнего оледенения, среди них встречаются валуны с характерной штриховкой.

Скорость делювиальных чингиллов зависит от крутизны склонов, формы и величины движущегося материала, наличия воды и льда, колебания температуры и других факторов. На пологих склонах чингиллы движутся весьма медленно и их скорость не поддается измерению. На крутых склонах скорость достигает нескольких сантиметров в год.

В ледниковых цирках и долинах, на крутых склонах каньонов рек и уступов иногда происходят обвалы и материал выветривания образует осыпи подножий. В субальпийском и альпийском поясах вулканических массивов, там, где много землистого материала, перемещению чингиллов способствует сползание грунта, перенасыщенного водой на территории развития сезонной мерзлоты.

Чингиллы — это бесплодная каменная пустыня, но, будучи коллектором атмосферной влаги, они питают родники подножий. Так, обильные артезианские воды Араратской равнины берут свое начало в высокогорных чингилах Арарата, Арагаца и других массивов. Местами атмосферные воды образуют подчингильный сток, и тогда часто под чингилами слышно журчанье талой или дождевой воды.

Г. К. Г а б р и е л я н

Кандидат географических наук

Ереванский государственный университет

Читайте в следующем, № 5 журнала «Природа»

ГОД КЛИМАТИЧЕСКИХ КОНТРАСТОВ

Статья Ю. Б. Храброва

ХИРУРГИЯ РАСТЕНИЙ

Прививка как способ вегетативного размножения растений известна очень давно. Насколько сот лет до нашей эры древние греки и римляне уже применяли некоторые методы прививок. Природа сама подсказала человеку возможность соединять два организма в одно целое. Когда растения или их части в естественных условиях близко соприкасаются между собой, нередко возникают самопрививки. Чаще встречаются самопрививки ветвей, а в последние годы найдены и многочисленные случаи самопрививки корней. Это, очевидно, они дали толчок человеческой мысли произвести такие соединения сознательно.

К настоящему времени разработано много различных способов прививки, широко применяемых в практике садоводства, огородничества, лесоводства и смежных областей. Однако даже и сейчас немногие знают, что можно прививать бутоны, завязи, плоды, листья, куски корней. Отдельные методы прививки по своей тонкости не уступают некоторым медицинским операциям. Не случайно свою монографию, посвященную прививкам, проф. Н. П. Кренке назвал «Хирургией растений»¹.

При помощи прививок И. В. Мичуриным были разработаны важные положения его учения — метод ментора, вегетативного сближения, создана теория вегетативной гибридизации, получившая развитие в селекции растений и даже птиц. Основные принципы учения И. В. Мичурина о вегетативной гибридизации успешно развиваются многочисленными биологами как у нас, так и за рубежом. Большой интерес представляют эксперименты наших советских селекционеров, Ф. Д. Мампория и Ф. М. Зорина, по получению вегетативных гибридов цитрусовых. Ими широко используется не только половая, но и вегетативная гибридизация.

ЗАЧЕМ ХИРУРГИЯ?

Может возникнуть вопрос — зачем применять сложные приемы вегетативной гибридизации, когда получено и продолжает получаться много хороших сортов более простым методом половой гибридизации? Но оказывается, что далеко не все вопросы можно разрешить этим проторенным путем. Поэтому естественно, что многие селекционеры ищут новых путей выведения сортов. Одним из них и является хирургический метод. Вегетативные гибриды возникают из смешанной каллюсной ткани, т. е. ткани, развивающейся в месте срастания.

¹ См. Н. П. Кренке. Хирургия растений, 1928.

Для ее образования применяются специальные приемы прививки, разработанные на Сухумской и Сочинской опытных станциях. Остановлюсь вкратце на двух из них.

Продольная прививка. При этом способе, предложенном Ф. Д. Мампория, два однолетних растения, например апельсин и дикий лимон трифолиата, разрезаются вдоль до самой верхушки, соединяются обнаженными поверхностями, плотно обвязываются мочалой, обмазываются садовым варом и сразу же высаживаются. На следующий год, после срастания двух растений, все появляющиеся побеги удаляются до тех пор, пока из каллюсной ткани не возникнут приросты, обладающие признаками обоих привитых компонентов, т. е. имеющие гибридную природу.

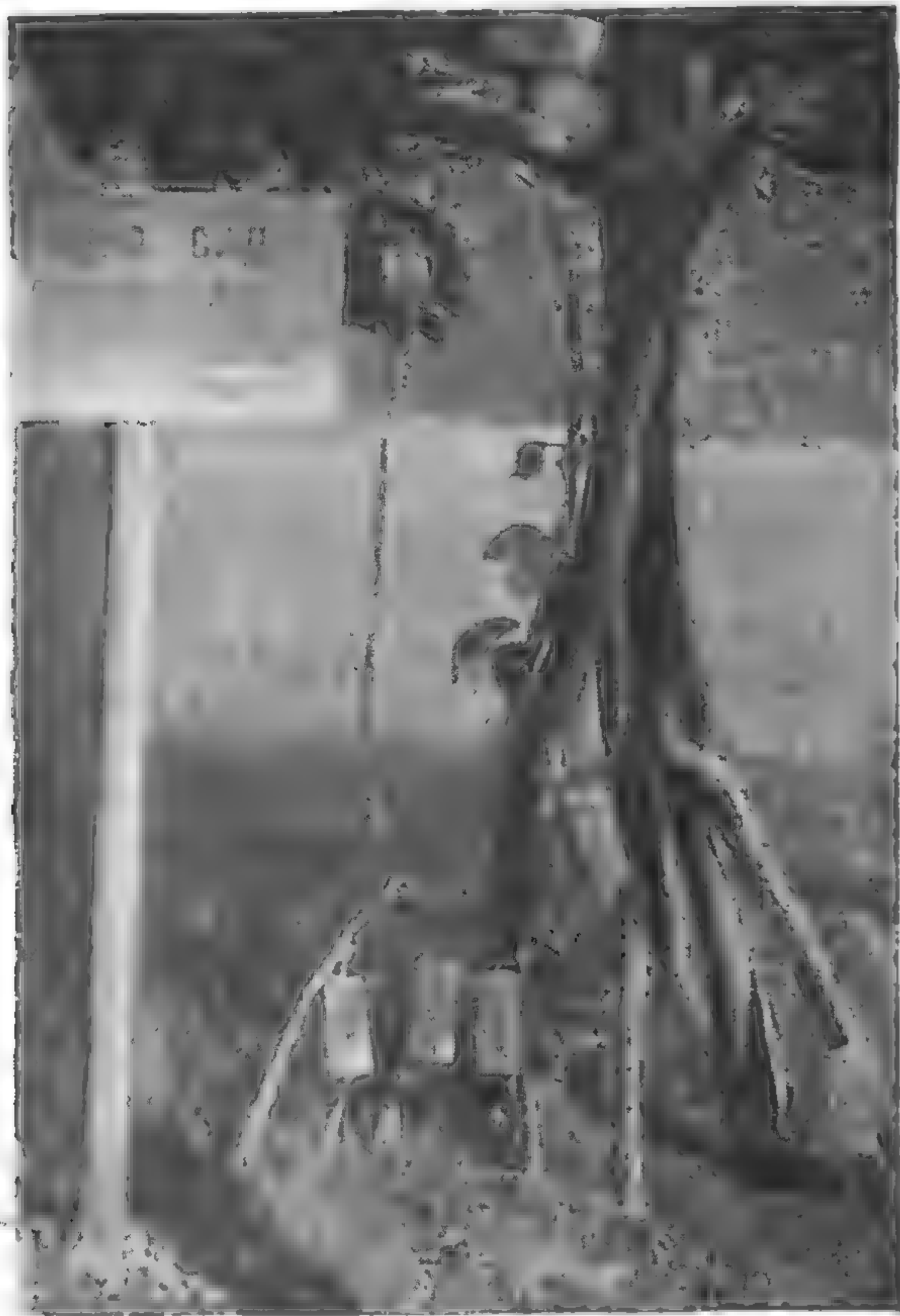


Рис. 1. Дерево-сад со сложной корневой системой и кроной



Рис. 2. Семенное поколение вегетативного гибрида в возрасте 9 лет

Прививка в развилку разработана на Сочинской опытной станции. Она заключается в том, что подбирается молодое растение, имеющее два ствола или разветвленную ветку. Их внутренние стороны обнажаются вдоль. Затем берется другое, одноствольное растение, обрезается тоже вдоль с двух сторон, наподобие доски, вставляется в развилку и плотно обвязывается. При таком способе значительно увеличивается площадь образования каллюсной ткани.

Благодаря применению указанных и других приемов прививок за последние годы на Сочинской и Сухумской опытных станциях созданы десятки вегетативных и вегетативно-половых гибридов. Семенное потомство их ведет себя так же, как и потомство половых гибридов: одни сеянцы отклоняются в сторону той или иной прививочной формы, другие несут их промежуточные признаки, третьи приобретают совершенно новые свойства и т. д. Через вегетативную гибридизацию было достигнуто то, чего не удавалось получить через половую гибридизацию. Свыше 60 лет селекционеры разных стран стремились создать ценные сорта от скрещивания

дикого лимона с культурным и с мандарином. Но их усилия оказались тщетными: хотя несколько поколений гибридов и отличалось морозостойкостью, плоды их были несъедобны. На этих же опытных станциях удалось, наконец, применяя вегетативную гибридизацию, получить гибриды с хорошим вкусом плодов от дикого лимона (*Poncirus trifoliata* Raf.) с мандарином. Но селекционеры не противопоставляют хирургические воздействия половой гибридизации. Тот или другой метод применяется там, где он наиболее эффективен.

ДЕРЕВО-САД

Очень перспективной в селекции может оказаться комбинация опыления с прививкой. Чтобы осуществить этот прием, на Сочинской опытной станции были созданы особые деревья, получившие название дерева-сада. При половой гибридизации материнская и отцовская формы растут в различных местах. Сорт-опылитель участвует только в оп-



Рис. 3. «Зеленые иероглифы» — деревья, составленные из нескольких путем многократной прививки

лодотворении семян и дальше не оказывает никакого влияния на формирование плода и семян. В кроне же дерева-сада значение отцовского растения неизмеримо возрастает.

При создании «дерева-сада» в его крону прививались не только разные сорта, но и разные виды цитрусовых, обладающие ценными свойствами, которые было желательно объединить в будущем новом сорте. Так, крона одного дерева-сада состоит из 18 сортов и видов. Прививки делались различными методами, в том числе продольные и в развилку. Многие ветви на всем своем протяжении состоят из двух, а иногда и из трех компонентов, например, одна сторона принадлежит лимону, другая — апельсину, рядом может быть ветвь, состоящая из апельсина, зажатого с двух сторон грейпфрутом и мандарином, и т. д.

Для того чтобы усилить взаимное влияние различных видов, у «дерева-сада» была создана не только сложная крона, но и сложная корневая система. Около главного ствола было высажено 10 молодых растений, различных по своим биологическим свойствам (вечнозеленые, полувечнозеленые, листопадные). Верхние части их были прививкой соединены со штамбом главного дерева, а корни — между собой. Когда они срослись, корни исходного растения были удалены, чтобы не подавлять роста корней привитых растений. Получилось десятиштамбовое дерево с замкнутой корневой системой (рис. 1). На таком дереве можно сочетать методы половой и вегетативной гибридизации и воспитывать формирующиеся семена под влиянием не только материнского растения, но и других сортов и видов, произрастающих в кроне. Плоды, завязавшиеся на одной ветви, а затем воспитанные на разных побегах, могут отличаться по форме, а их семена — по наследственным свойствам.

На Сочинской опытной станции из семян выращиваются сеянцы, полученные в результате сочетания половой и вегетативной гибридизации. Так, в разных частях одного гибрида ясно проявляются признаки трех исходных форм — дикого лимона, апельсина и кин-капа. У другого сеянца также заметны особенности апельсина, лимона и мандарина. Этот гибрид имеет карликовый рост — несмотря на свой 9-летний возраст он едва достигает 80 см высоты (рис. 2). Морфологические признаки этого гибрида таковы, что в будущем он обещает плоды с ценными качествами.

Много интересных и причудливых растений можно увидеть в селекционном саду. Вот сращены вместе апельсин с мандарином, рядом деревце, как цепь



Рис. 4. Несколько растений, выращенных на собственных корнях; кроны соединены в одно целое путем прививки

из отдельных звеньев, состоящее из пяти, а то и восьми различных видов. У некоторых привитых ветвей сознательно нарушена полярность: их заставили расти «вверх ногами». Несколько растений хотя и растут на собственных корнях, но кроны их соединены в одно целое. Когда китайские ученые осматривали все эти растения, они очень метко назвали их «зелеными иероглифами» (рис. 3, 4).

На некоторых прививках обнаруживаются интересные изменения, вызванные сложным влиянием многочисленных компонентов скрещивания. Создание деревьев-садов, сочетание вегетативной и половой гибридизации открывают широкие пути создания новых перспективных сортов.

Е. С. Черненко
Кандидат биологических наук
Мичуринск

Подписка на журнал «Природа» на 1961 год продолжается

ДЕЙСТВИЕ РАДИОАКТИВНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ НА РАСТЕНИЯ

Многочисленные исследования показали, что в результате воздействия ионизирующих излучений у растений возникает ряд изменений, которые могут быть использованы для улучшения сортов или даже для получения новых форм.

В Советском Союзе работы в этом направлении были начаты в 1928 г. Л. Н. Делоне и А. А. Сапегиным. Несколько позже они были развиты Нильсоном-Эле и О. Густафссоном в Швеции. Ионизирующие излучения в селекции применялись и в Демократической Германии Г. Штуббе и его сотрудниками, а также в других странах. В настоящей статье излагаются результаты применения радиоактивных излучений к некоторым сортам сои и фасоли.

Работы эти были начаты в 1958 г. на Грузинской селекционно-опытной станции, причем был использован один из видов радиоактивного излучения — γ -лучи. Облучение семян сои и фасоли было произведено на γ -установке Института биофизики Академии наук СССР.

Из трех сортов сои — Имеретинской 19/52, Кубанской 275/52 и Имеретинской $\times$ Полукультурной — было выделено по три серии семян. Первая серия была облучена дозой γ -лучей в 7000 г, вторая — 12 000 г, а третья серия не подвергалась облучению и служила контролем. Все три серии затем были выращены в одинаковых условиях. Изучение их показало следующее: большие дозы — в 12 000 г и выше — вызывают у сои ясно выраженное торможение роста и развития растений и почти летальны. При такой дозе облучения взошло только 0,5% семян, остальные погибли. Проросшие растения оказались весьма позднеспелыми и не достигли плодоношения. У них наблюдалось отсутствие боковых побегов, искривленность главного стебля и укорочение междоузлий, а также уменьшение первичных листьев при параллельном увеличении размеров семядолей, окрашенных в интенсивно-зеленый цвет; они держались на растениях до окончания вегетации.

Семена, облученные дозой в 7000 г, дали растения, развивавшиеся нормально. Однако они резко отличались друг от друга и от контроля. Среди них появились и новые формы, представляющие интерес для практической селекции. Например, в посевах сорта Кубанская 275/52, облученного дозой в 7000 г, были обнаружены растения, которые имели тонкие стебли, проявлявшие паклонность завиваться, и растения с раскидистой формой куста. Кроме того, они имели необычные для сои многоцветковые кисти (от 6 до 23 цветков в одной кисти). На этих

растениях развились бобы, отличающиеся от бобов исходного сорта по ширине и длине. На одном и том же растении и даже в одном бобе семена имели различной окраски рубчик — черный и желто-коричневый. Форма семян оказалась также разнообразной.

Во втором семенном поколении M_2 из серии, получившей дозу в 7000 г, были обнаружены растения, которые имели на одном экземпляре цветки белой, розовой и сиреневой окраски (№ 23 и № 43), тогда как на контрольных растениях все цветки были окрашены только в один цвет. Некоторые растения из этой серии созрели на 11 дней раньше и дали урожай на 29,8% больше, чем контроль.

Аналогичное явление было замечено у семян, выделенных из других сортов. Особенно большая изменчивость была получена в потомстве сорта Имеретинская $\times$ Полукультурная. Этот сорт был выведен методом межвидовой гибридизации в результате скрещивания Имеретинской сои с Полукультурной.

Таким образом, было установлено, что в условиях Грузии для получения новых форм сои путем облучения наиболее подходящими можно считать дозы от 7000 до 12 000 г.

Опыты, проведенные с фасолью, дали следующие результаты: из трех сортов фасоли — Мухранула 4, Чохатаурис 23 и Цанава 3 — было выделено по 9 серий семян. Они были облучены γ -лучами, дозами в 5000, 7000, 8000, 10 000, 12 000, 16 000, 20 000, 25 000 и 30 000 г для каждой серии (частота облучения в минуту равнялась 600 г). Контролем служили необлученные семена тех же сортов. Все серии были посеяны одновременно в одних и тех же условиях. Уход за посевами во всех сериях был одинаковый.

Уже в фазе всходов выяснилось, что большие дозы облучения (в 16 000 г и выше) отрицательно влияют на фасоль, вызывая ясно выраженное торможение роста и развития растений. Дозы в 20 000, 25 000 и 30 000 г летальны. Всходов вовсе не было получено. При облучении семян фасоли дозой в 16 000 г процент проросших семян у сорта Чохатаурис 23 равнялся 6, Мухранула 4 и Цанава 3 — лишь 0,1. Большое число растений из этой серии было этиолировано, росло плохо и имело узкие, мелкие листья.

По сравнению с контролем для них было характерно плохое ветвление, запоздалое цветение и низкая урожайность. Среди них были также и дефективные растения, которые оказались нежизнеспособными и отмирали еще в фазе развития первичных листьев.

✱

Однако из серии семян, получивших 5000, 7000, 8000, 10 000 и 12 000 г, наряду с нормально развитыми растениями, развивались также и такие, которые имели более прогрессивные признаки по сравнению с исходным сортом: мощный рост, сильное ветвление, крупные темно-зеленые листья и крупные цветки. У них бобов на растении на 12—16% больше по сравнению с контролем; кроме того, в каждом бобе было на 1—2 зерна больше, чем у контроля. Урожай они дали на 20—31% выше контроля. Некоторые растения из этой серии созрели на 8—10 дней раньше, а другие, наоборот, на 10—25 дней позже.

Таким образом, выяснено, что большие дозы радиоактивного излучения вызывают выраженное

торможение роста и развития у растений сои и фасоли. Смертельные дозы облучения для сои в 12 000 г и выше, а для фасоли — выше 16 000 г. При помощи определенной дозы радиоактивного излучения (5 000—12 000 г для фасоли и 7000 г — для сои) можно получить отклонения с ценными признаками, которые передаются по наследству. Применение ионизирующих излучений в селекции сои и фасоли позволяют повысить разнообразие сортов.

С. Г. Т е д о р а д з е

*Кандидат сельскохозяйственных наук
Грузинская селекционно-опытная станция (Мцхета,
Натахтари)*

НОВЫЙ УГЛЕКИСЛЫЙ ИСТОЧНИК

До последнего времени об углекислых источниках Минусинской котловины ничего не было известно. Анализ структурно-геологических и гидрогеологических условий в этом районе давал отрицательные прогнозы. Как известно, углекислые воды наиболее характерны для областей развития молодой альпийской складчатости (Карпаты, Кавказ, Крым), где они в основном связаны с проявлениями молодого третично-четвертичного вулканизма. Выходы углекислых вод могут быть приурочены также к зонам глубоких разломов в кристаллическом фундаменте (например, источники Забайкалья). В пределах центральной части котловины такие условия отсутствуют. Однако совсем недавно на берегу тихой речки Журы, правого притока р. Чулым, у юго-восточной окраины с. Кожаново был обнаружен источник, газирующий углекислотой. Дебит источника составил 90 тыс. л в сутки, содержание углекислоты в воде достигало 2693 мг/л.

Разведочным бурением в районе источника была выявлена минеральная углекислая вода, приуроченная к трещиноватым песчаникам каменноугольного возраста в интервале глубин 30—76 м. Характерно, что при вскрытии горизонта минеральной углекислой воды многие скважины фонтанировали ею, причем высота фонтана часто достигала 10 м. Дебит наиболее эффективной из них составил более 800 тыс. л в сутки.

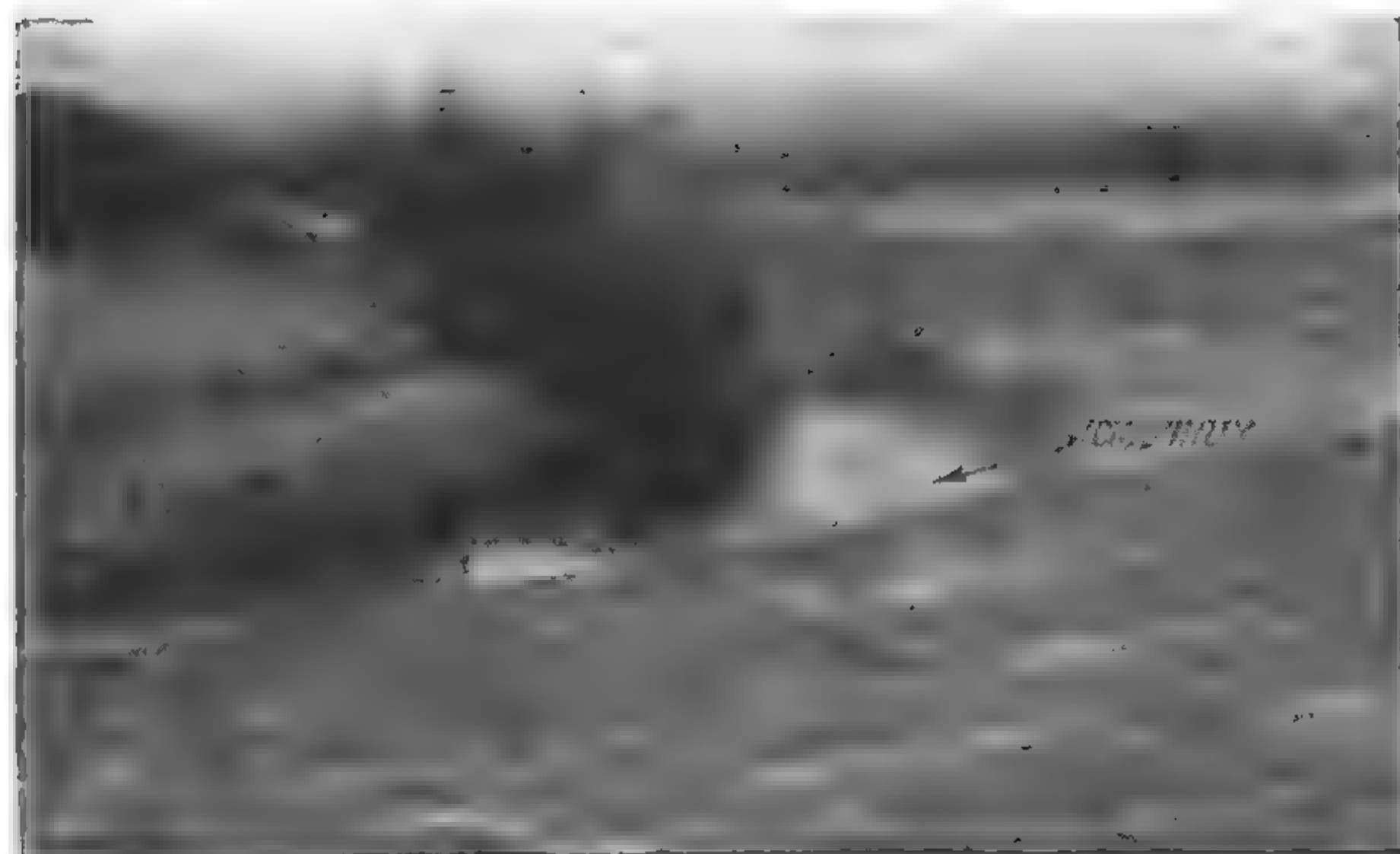
Максимальное содержание углекислоты в воде 3331 мг/л. По своему химическому составу и содержанию углекислого газа она близка к нарзану. Лечебные свойства минеральной воды изучаются.

Месторождение углекислой воды типа знаменитого кавказского нарзана расположено в живописной местности, в 28 км юго-западнее районного центра — с. Балахта, в наиболее обжитой и густонаселенной части Красноярского края, что создает

возможность строительства здесь здравницы. Это особенно важно для восточных районов Западной Сибири.

М. А. В о л к о в а

*Восточно-Сибирский геологический институт
Сибирского отделения АН СССР (Иркутск)*



Минеральный источник в обрыве берега р. Журы



Скважина, фонтанировавшая углекислой водой. Оборудована для наблюдений за режимом минеральной воды

Каково магнитное поле Галактики?

Новые измерения, проведенные при помощи 250-футового радиотелескопа в Джодрелл-Банк (Англия) показали, что максимальное значение магнитного поля Галактики не превышает 20 миллионных долей эрстеда. Измерения были основаны на эффекте Зеемана — расщеплении спектральных линий магнитным полем, действующим на излучающие атомы. Магнитное поле Галактики должно расщеплять на две компоненты линию радиоизлучения межзвездного водорода. В результате 400 наблюдений трех областей интенсивного радиоизлучения расщепление было обнаружено, но его величина лежит на границе чувствительности приборов.

«Scientific American», v. 203, 1960, № 5 (США)

Активность восковых желез у пчел

До сих пор считалось, что восковые железы, расположенные на нижней стороне брюшка рабочей пчелы, функционируют у нее только в возрасте от 12 до 18 дней. Однако установлено, что при определенных условиях деятельность этих желез может восстановиться. Удалось выяснить, что для развития этих желез необходимо, чтобы пчелы часто вылетали из ульев и совершали длительные полеты. Перерыв в четыре дня уже ведет к снижению объема желез. Наблюдения показали также, что строительные возможности пчел тем ниже, чем выше «плотность» населения в улье. Одновременно выяснилось, что отстройка восковых ячеек делается тем интенсивнее, чем выше температура воздуха.

«Urania», 1960, № 7, (ГДР)

Цыплята, невосприимчивые к раку

Генетик Нельсон Ф. Уотерс из Районной птицеводческой исследовательской лаборатории в Ист-Мансинге установил, что и самцы и самки белых леггорнов могут передавать своему потомству ус-

тойчивость к одной из форм рака крови (лейкозов), известной под названием эритробластоэ. Устойчивость передавалась даже несмотря на то, что некоторые из компонентов скрещивания были генетически подвержены данному заболеванию. По-видимому, устойчивость к эритробластоэ зависит от одной пары доминантных генов (т. е. генов, несущих в себе доминирующий, господствующий признак).

В одной из серий своих опытов Уотерс показал, что из двух единокровных братьев один был способен передавать полную невосприимчивость всему своему потомству, в то время как другой передавал, наоборот, высокую степень чувствительности.

Уотерс установил также, что некоторые самки дают потомство, устойчивое против эритробластоэ даже при скрещивании с производителями, от которых при скрещивании с другими курами были получены чувствительные к этому заболеванию цыплята.

Любопытно, однако, что эта устойчивость свойственна только птцам той же линии. Если устойчивые птицы двух различных линий скрещиваются между собой, устойчивость исчезает. В некоторых случаях около 75% всего потомства погибало после заражения вирусом эритробластоэ.

Пока это явление не получило еще должного толкования. Уотерс продолжает искать объяснения того, почему в одних линиях устойчивость наследуется, а в других нет. Эритробластоэ представляет собой одну из форм комплекса птичьего лейкоза — группы родственных заболеваний, поражающих различные части тела. В естественных условиях это заболевание встречается очень редко, что указывает на трудность его передачи. Иногда, однако, вирус, вызывающий эритробластоэ, может также вызывать другую форму лейкоза — лимфоматоз.

«Science News Letter», 1960, № 11 (США)

Не располагая данными о материале, на котором была проведена работа, трудно сказать, лежит ли в основе наблюдений Н. Ф. Уотерса общая генетическая закономерность. (Ред.)

По страницам
зарубежных
журналов

Искусственное землетрясение

Польскими учеными — сотрудниками кафедры геофизики Польской Академии наук — в декабре 1960 г. произведено искусственное «землетрясение» для изучения структуры земной коры. Такой эксперимент проведен в Польше впервые.

Взрывы зарядов, помещенных под землей, были одновременно произведены в районах Конина (Познанское воеводство) и Глубчице (Опольское воеводство). Колебания земной коры, вызванные взрывами, зарегистрированы 18-ю станциями. Предполагается, что сейсмические волны проникли на глубину до 30 км.

В наблюдении участвовали также сейсмические станции Чехословакии и Венгрии.

Полученные материалы будут использованы геологами для разведки новых месторождений.

«Польское агентство печати, еженедельное обозрение», 1960, № 6

Новый вакуумный манометр

В вестингаузской научной лаборатории в Питсбурге (США) создан прибор для измерения давлений, меньших, чем 10^{-12} мм ртутного столба.

Это устройство, названное фотоумножительным ионным манометром, использует для получения электронов ультрафиолетовый свет. Электроны, вырванные из фотокатода, устремляются к аноду, ионизируя по пути газ. По количеству образовавшихся ионов, которые считаются обычными методами (например, при помощи электронного умножителя, как в данном случае) определяется степень разрежения.

Ионизационными манометрами, которые используют электроны, вырванные из раскаленной вольфрамовой нити, можно измерять вакуум до 10^{-8} мм ртутного столба.

«Science News Letter», v. 78, 1960, № 20 (США)

Крупнейший радарный телескоп

В Пуэрто-Рико, в 10 милях южнее Аресибо, строится большой радиотелескоп со сферическим зеркалом диаметром в 300 м. Для установки зеркала использована естественная выемка в известняковых горах. Зеркало расположено неподвижно, а приемно-излучательное устройство перемещается в его фокусе. Прибор покрывает пространство в конусе 40°. Разрешающая способность прибора как радара такова, что он может обнаружить предмет с поперечником в 1 м на расстоянии 22 000 миль. Телескоп работает на частоте 400 Мгц (метровые волны), мощность его импульса 2,5 тыс. квт. Проект радиотелескопа разработан учеными Корнельского университета (США); работы предполагается закончить к июлю 1961 г. Стоимость телескопа около 5,5 млн. долларов.

Этот телескоп может производить локацию Солнца, Луны и других тел солнечной системы, а также прием радионизлучения из космоса. При помощи телескопа предполагается более точно определить период обращения Венеры, расстояния до планет солнечной системы и приступить к изучению атмосфер Меркурия и Юпитера.

«Aviat Week and Space Technol.», v. 73, 1960, № 12 (США)

Конструкции термоядерных установок

Основные лаборатории мира, работающие в области термоядерной энергии, отказались от надежды на успешное осуществление контролируемой термоядерной реакции при помощи до сих пор действующих установок.

Как указал недавно Джеймс, этот отказ связан с трудностью, впервые отмеченной советскими физиками Б. А. Трубиновым и В. С. Кудрявцевым. В термоядерных установках для удержания плазмы применялось магнитное поле. Советские физики теоретически показали, что плазма, находящаяся в магнитном поле, при термоядерных температурах будет излучать огромное количество энергии в виде инфракрасных лучей. В этих условиях практически невозможно осуществить дейтерий-дейтериевую реакцию. Значительные трудности возникнут при попытках осуществить дейтерий-тритиевую реакцию.

Великобритания уже прекратила дальнейшее строительство прежних установок типа «Зета». Ученые в ряде стран (Нидерландах, Великобритании и США) изучают сейчас новую группу установок со странными названиями «Остроконечная геомет-

рия», «Магнитный частокотел» и «Геликсон». Их отличительная особенность в том, что плазма удерживается внешними магнитными полями в пространстве, свободном от полей. Установка «Остроконечной геометрии» была предложена еще в 1954 г. Название ее происходит от остроконечной формы плазменного пространства. Усовершенствованное видоизменение этого ускорителя — «Магнитный частокотел». Новейшая установка «Геликсон» основана на применении специальных катушек с винтовой обмоткой. Модель «Геликсона» еще не построена.

«Scientific American», v. 203, 1960, № 5 (США)

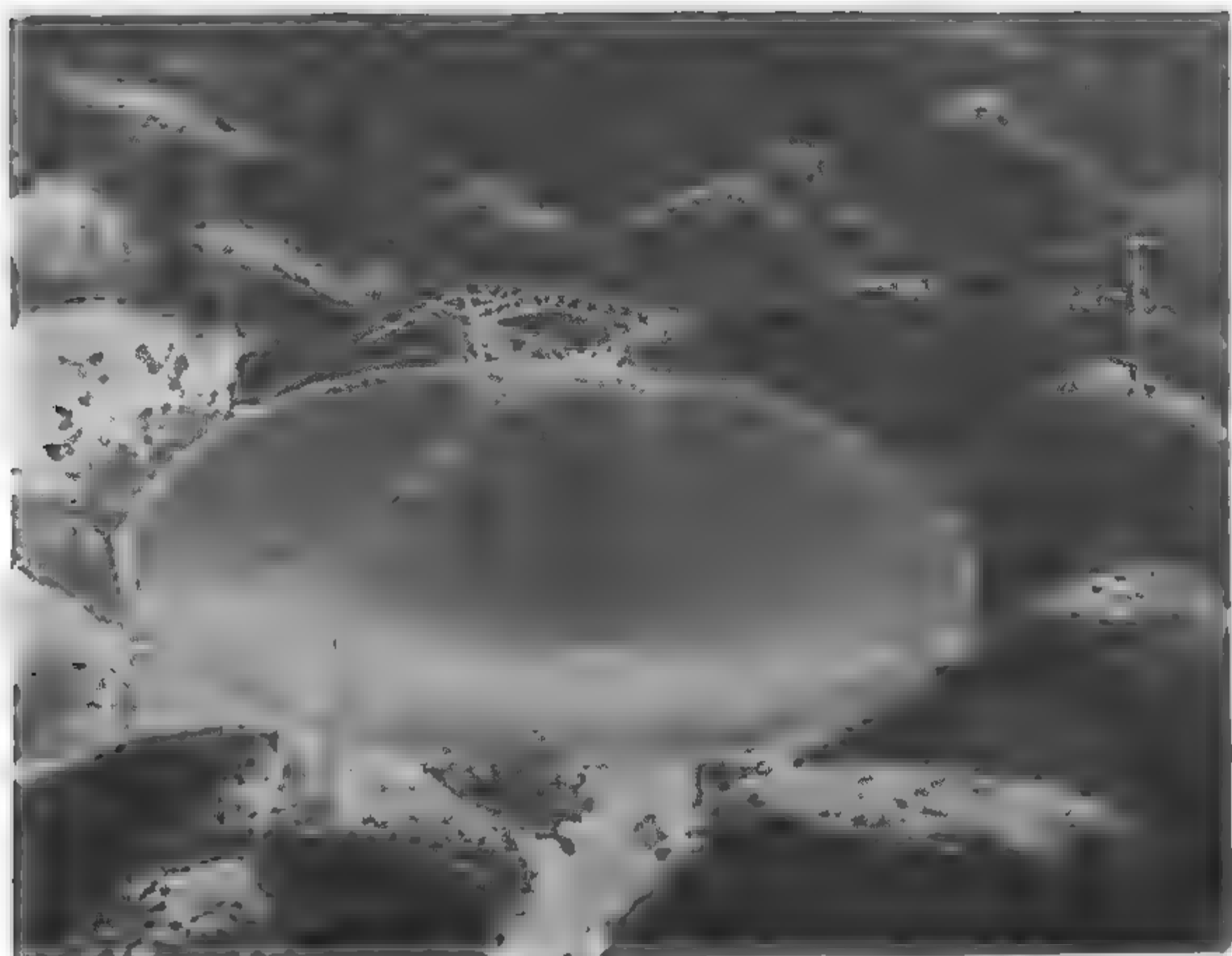
От редакции. Аналогичные устройства независимо предложены и изучаются в нашей стране. У нас их называют магнитными ловушками со встречными полями.

Сейсмографический синхротрон

Действующий в Женеве протонный синхротрон ЦЕРН неожиданно помог обнаружить микросейсмик — колебания земной коры с очень малой амплитудой. Во время проектирования этого ускорителя (второго в мире по энергии ускоренных протонов) было обнаружено, что круговая вакуумная камера длиной 2000 футов может быть деформирована местными землетрясениями и движениями земной коры, связанными с таянием снегов в Альпах. Даже небольшие деформации трубы помешали бы работе ускорителя, вызывая дополнительные потери ускоряемых частиц. Поэтому вакуумная камера была жестко связана с круговым фундаментом из армированного бетона. Благодаря этому, движения земной коры вызывают лишь перемещения всей системы и не деформируют вакуумной трубы.

Испытания доказали эффективность устройства. Самопишущие сейсмографы зарегистрировали перемещения бетонного фундамента. При этом обнаружены не только ожидавшиеся местные землетрясения, но и дополнительные периодические перемещения. По мнению геодезистов, причина этих перемещений — двухнедельный цикл приливов в Бискайском заливе.

«Scientific American», v. 203, 1960, № 5 (США)



Строющийся радиотелескоп в горах Пуэрто-Рико



Китайский аллигатор в террариуме. Длина 92 см

КИТАЙСКИЕ АЛЛИГАТОРЫ В НЕВОЛЕ

Откуда ко мне попали китайские аллигаторы * О «мягком нраве» крокодилов * Что происходит ночью в террариуме * Новые условия — новая пища

Там, где Янцзы, одна из крупнейших рек мира, протекает мимо озера Тун-Тин, купаясь в солнечных лучах, лежит на песке мелководного берега маленький крокодил оливково-серого цвета с расплывчатыми темными пятнами. Его глаза закрыты, длинный хвост покоится под водой. Он лежит так спокойно и неподвижно, что его можно принять за мертвого, но подойдя поближе, видишь, как при дыхании пульсирует его глотка.

Панцирные ящерицы *Crocodylia*, к числу которых относится китайский аллигатор, — очень древняя группа животных.

Солнечные лучи приятно согревают твердый, окостенелый панцирь, легкий ветерок шуршит в камышах бухты, за которыми прячутся длинношеие цапли; еще дальше от берега резвятся черные нырки, которые то исчезают под водой, то вновь выныривают на поверхность, а еще чуть подалее плавают маленькая стайка пестрых уток. Позади них бухта кончается, там катятся мутные волны реки, из которых время от времени выскакивает большая рыба и сразу же с громким плеском вновь исчезает в водной стихии.

Вдруг крокодил поднимает голову, сжимает мощные, вооруженные острыми зубами челюсти и открывает глаза. Они черные с серым оттенком,

Фото автора

а зрачки стянуты в узкие косые щели. В этом положении он пребывает несколько секунд, а затем рывком поднимается на свои короткие ноги и, не касаясь брюхом песка, бежит к воде. Здесь он опять на мгновение приостанавливается, а затем бесшумно соскальзывает в воду.

Мы имели возможность наблюдать редкого китайского аллигатора (*Alligator sinensis* Fauvel) в его естественной обстановке. Это мелкий представитель крокодилов, так как длина его едва достигает двух метров. Его ближайший родственник — шукоголовый аллигатор в юго-восточной части Северной Америки значительно крупнее; раньше попадались экземпляры длиной более 4 м, теперь их нет — они вымерли.

Если бы не общие анатомические признаки, никто не мог бы с первого взгляда сказать, что это аллигатор. Челюсти китайского вида гораздо короче, голова меньше и выше, а хвост у позвоночника относительно стройнее. Окраска от темно-серой до оливково-серой. Интересно, что китайский аллигатор был впервые описан учеными лишь в 1879 г., хотя, конечно, китайцам он был известен уже давно и вместе с перспончатым вараном (*Varanus salvator*) вдохновлял художников для изображения знаменитых драконов.

Этот редкий вид крокодила встречается только в нижнем течении Янцзы, и притом в небольшом числе. Поэтому мои друзья из Китайской Народной Республики доставили мне большую радость, когда переслали в 1956—1957 гг. несколько экземпляров этих животных, величиной от 75 до 135 см. В отличном состоянии аллигаторы прибыли самолетом, запакованные в ящики и, спустя две недели после размещения на герпетологической станции, начали принимать пищу.

На новом месте крокодилы вначале с громким фырканьем отступали перед «опасной» человеческой рукой. Какого-либо другого звука от них я до сих пор не слышал. (Можно, полагать, что даже самые маленькие из них находились уже в том возрасте, когда крокодилы перестают квакать.). Но ни один из них не пытался укусить, в отличие от всех прочих, недавно пойманных крокодилов. Напротив, когда их брали в руки, они крепко сжимали челюсти и стремились вырваться, извиваясь во все стороны. Это странное «добродушие» заставляет предполагать, что, по-видимому, китайские крокодилы не столь хищные животные, как другие представители этого рода. У себя на родине они питаются преимущественно моллюсками, водяными улитками и раками, а также лягушками и менее подвижными видами рыб. На живых белых мышей в нашем террариуме они вначале вообще не обращали внимания, и только четыре месяца спустя убитые белые мыши стали по почам исчезать. Однако они всегда должны были лежать в воде: на сухом месте крокодилы к ним не прилагивались. Потом они привыкли к убитым, оциканным воробьям, которых стали брать охотно.

Наблюдение за питанием аллигаторов затрудняется тем, что они кормятся лишь после наступления темноты. Однако мне все же удалось проследить за этим процессом: все жесткие или более крупные куски они вначале размалывают своими мощными челюстями, против которых не устоит даже самая крепкая раковина. От большей части разжеванных

раковин они освобождаются прополаскивая пасть в воде или сильно ее встряхивая, остальное проглатывают вместе с мясом.

Более «мягкий» нрав китайских аллигаторов выражается также и в их взаимоотношениях. Возможно, в природе эти животные в разные периоды ведут себя иначе, но мои аллигаторы ладят между собой очень хорошо. Когда вечером обогревательные лампы гаснут и я устраиваюсь так, чтобы меня не было видно, они начинают бегать по террариуму в поисках пищи. Слышится непрерывный шорох их кожаных панцирей, плеск воды и стук от столкновения голов со стеклом, когда они трясут захваченную добычу. Если я внезапно зажигаю свет, животные застывают в самых различных позах, некоторые заглатывают пищу, а кому-то, возможно, ничего не досталось, но из-за этого не разгорается никаких стычек, которые у других видов так часто кончаются сильным увечьем.

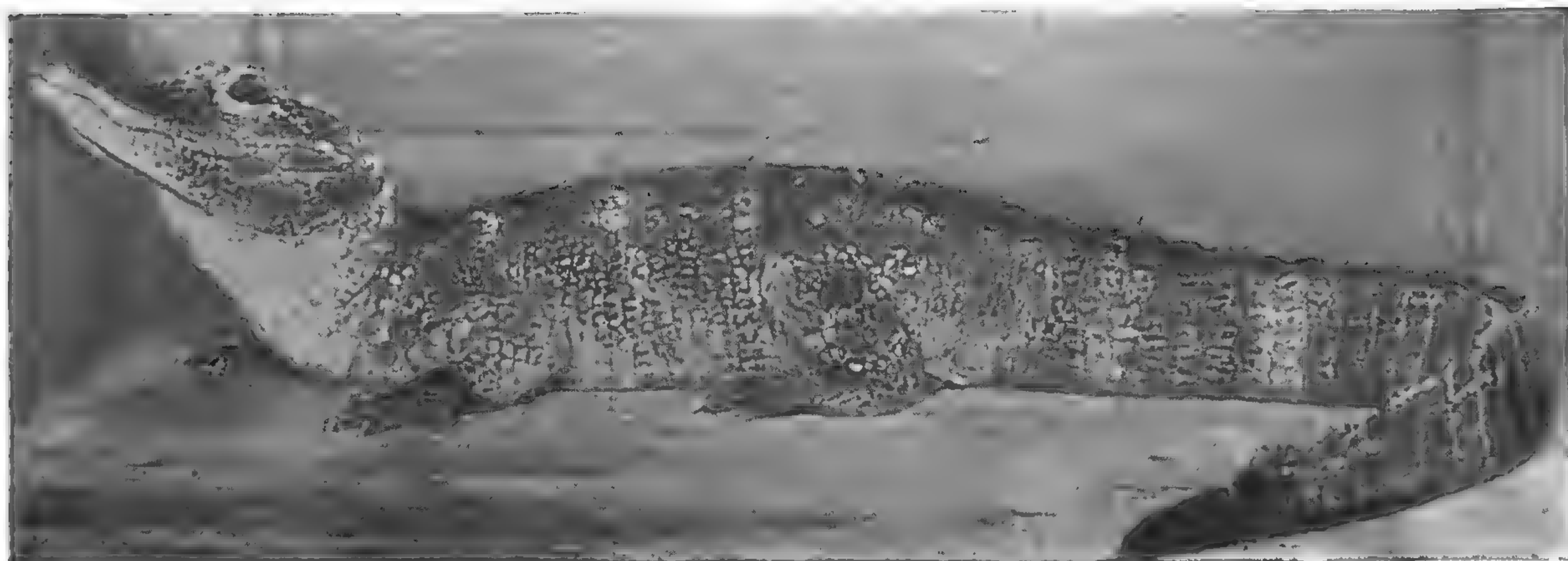
Не исключено, что этот нрав наших подопечных основывается на том, что они живут при несколько более прохладной температуре, чем в природных условиях. Климат в восточной части Китая летом теплый, субтропический, с мая до октября дождливый, но в прохладное время года более суровый, чем на юго-востоке Северной Америки. Оба вида аллигатора (американский и китайский) сейчас единственные, которые выкапывают себе убежище для многомесячной зимней спячки, в то время как все другие предаются летней спячке в местах, где периоды дождей сменяются сильной засухой.

Вначале аллигаторы почти постоянно держались в бассейне. Позднее они все больше стали находиться на суше; в воду они наведываются большей частью только по вечерам, но если сыты, то избегают ее по два, а то и по три дня.

Зденек Фогель

Сокращенный перевод с немецкого
«Aquarien und Terrarien», 1959, № 2.

Американский аллигатор (так называемый щукоголовый). Длина 105 см



ГРУШУ—В ПРИДОРОЖНЫЕ ПОСАДКИ



Груша сорта Джеля-кюкун, посадки 1946 г. (Майкопская опытная станция ВИР)

В нашей стране проводится большая работа по озеленению дорог. Множество деревьев посажено вдоль автомагистралей Украины, на Северном Кавказе, в Закавказье, Средней Азии и других районах.

Замечательную инициативу проявили в этом деле комсомольцы Украины, которые решили обсадить основные дороги республики плодовыми деревьями. Много их высажено также вдоль дорог в Краснодарском крае. Очень хорошо растут абрикос и яблоня, которые в скором времени превратятся в крупные красивые деревья. Не следует сажать много вишни, сливы и черешни: эти деревья недолговечны, слабо растут и кроны их не имеют хорошей формы.

К сожалению, при озеленении дорог очень мало внимания уделяется груше, которая, по сравнению с другими плодовыми деревьями имеет ряд преимуществ: ее деревья наиболее долговечны, достаточно морозостойки, высокоурожайны, а многие сорта груши имеют очень красивую форму кроны.

В коллекционных насаждениях Майкопской опытной станции, как и на других станциях Всесоюзного Института растениеводства, много диких видов и культурных сортов груши, которые безусловно надо использовать для озеленения наших дорог.

Из диких видов груши для этой цели лучше всего подходят: снежная (*Pyrus nivalis* Jacq.), березолистная (*P. betulaeifolia* Bge.), Каллерiana (*P. calleriana* Desne), песчаная (*P. serotina* Rehd), уссурийская (*P. ussuriensis* Max.) и многие формы дикой кавказской груши. Деревья этих видов высокорослые, с красивой формой кроны, долговечны. Кроме того, деревья первых четырех видов засухоустойчивы и хорошо растут в степных районах.

Из культурных сортов груши для насаждений вдоль дорог особенно ценны сорта с пирамидальной кроной: Кипариска, Сочная, Джеля-кюкун, Сары-Кертме, Поддулька 401, Черкесская 325, Ранняя Кавека, Чудесная Италия, Бонкратка. Хороши также сорта, деревья которых имеют пирамидально-овальную крону: Шарль-Эрнест, Хорошая серая, Скороспелка Кубанская, Сухумская, Куш-бурун, Михрики и другие. Эти сорта дают к тому же высокие урожаи и устойчивы к основным грибным заболеваниям.

А. С. Туз

Майкопская опытная станция Всесоюзного института растениеводства

КЕДР КОРЕЙСКИЙ

Кедр корейский (*Pinus Koraiensis* S. et Z.)— дерево, достигающее высоты 40 м и толщины 1 м и более на высоте груди человека. Отдельные деревья-гиганты доживают до возраста более 500 лет. Растет кедр на юге Советского Дальнего Востока, в области распространения смешанных кедрово-широколиственных лесов, где он служит главным объектом промышленной эксплуатации. Занимая господствующее положение, кедр резко выделяется своими темно-зелеными, пышными и высоко поднятыми кронами, отличающимися многовершинностью, или «кустистостью».

Из кедра добывается живица, хвоя его содержит много витаминов. Эфирных масел в ней в пять раз больше, чем в хвое сосны. Ядра орехов высококалорийны. В возрасте до 100—120 лет, пока не наступает период плодоношения (семеношения), кроны у большинства деревьев кедра одновершинные. В дальнейшем происходит отмирание вершинок и замена каждой двумя—тремя новыми. Крона разрастается в ширину за счет большого числа побегов, становится плотной и плохо просматривается снизу. Существует несколько различных объяснений многовершинности кедра. Одни высказывают мнение, что вершинки обламываются под тяжестью шишек при сильных ветрах. Другие указывают на то, что многовершинность — результат отмирания верхушечных почек из-за голодания в годы обильного плодоношения. Третьи считают, что значительную роль в образовании многовершинности кедра играют насекомые-вредители.

Проведенные в 1958—1960 гг. исследования показали, что 83% многовершинности деревьев кедра корейского объясняется действием вредителей, поражающих побеги. Особенно сильно поражаются побеги в неурожайный год, обычно следующий за урожайным, когда вредителей шишек, бабочек-огневок, бывает особенно много.

Прижизненное использование даров кедра корейского в течение многих лет, даже нескольких столетий, дает человеку во много раз больше пользы, чем древесина срубленного дерева. К сожалению, сбор шишек производится самыми примитивными и нередко даже варварскими способами, при которых не только ломают ветви, но просто целиком спиливают ценные деревья; после сбора с них шишек они остаются гнить в лесу. Особенно большой урон кедру корейскому наносится в годы обильного урожая орехов. В связи с этим, наряду с другими охраняемыми мерами, необходимо было бы разработать современные способы сбора шишек.

Н. В. К р е ч е т о в а

Кандидат сельскохозяйственных наук
Хабаровск



САМОЕ ГЛУБОКОЕ ОЗЕРО УРАЛА

Мало кто слышал о существовании на Полярном Урале Большого Щучьего озера. Чтобы оказаться на его живописном берегу, нужно пройти от ближайшей железнодорожной станции Хальмерью десятки километров по заболоченной тундре, преодолевая реки, ручьи и горные перевалы.

С окружающих гор оно выглядит огромной, сжатой хребтами рекой в 1 км ширины и более 12 км длины. Несмотря на сравнительно небольшую площадь, 11,7 км², это самое глубокое и полноводное озеро на Урале и одно из глубочайших горных озер нашей страны. 28% площади озера имеет глубину свыше 100 м, а в средней части она достигает 136 м.

Большое Щучье озеро занимает тектоническую впадину в северной, осевой зоне Полярного Урала. В период горно-долинного оледенения эта впадина была увеличена мощным ледниковым потоком. Берега озера образованы крутыми, местами отвесными скалами, поднимающимися над поверхностью воды на 800—1000 м. Линия берега ровная, мало-расчлененная. Прямолинейность нарушается лишь в местах впадения временных ручьев, образующих мощные конусы из обломочного материала, вынесенного с гор.

Крутые склоны подступающих к озеру хребтов представляют собой хаотическое нагромождение каменных россыпей, покрытых мхами и лишайниками. Деревья здесь не растут, и лишь на конусах выноса ручьев и на юго-востоке, в более низкой ме-

стности, встречаются небольшие участки, поросшие кустистой ольхой, полярной березкой и ивой.

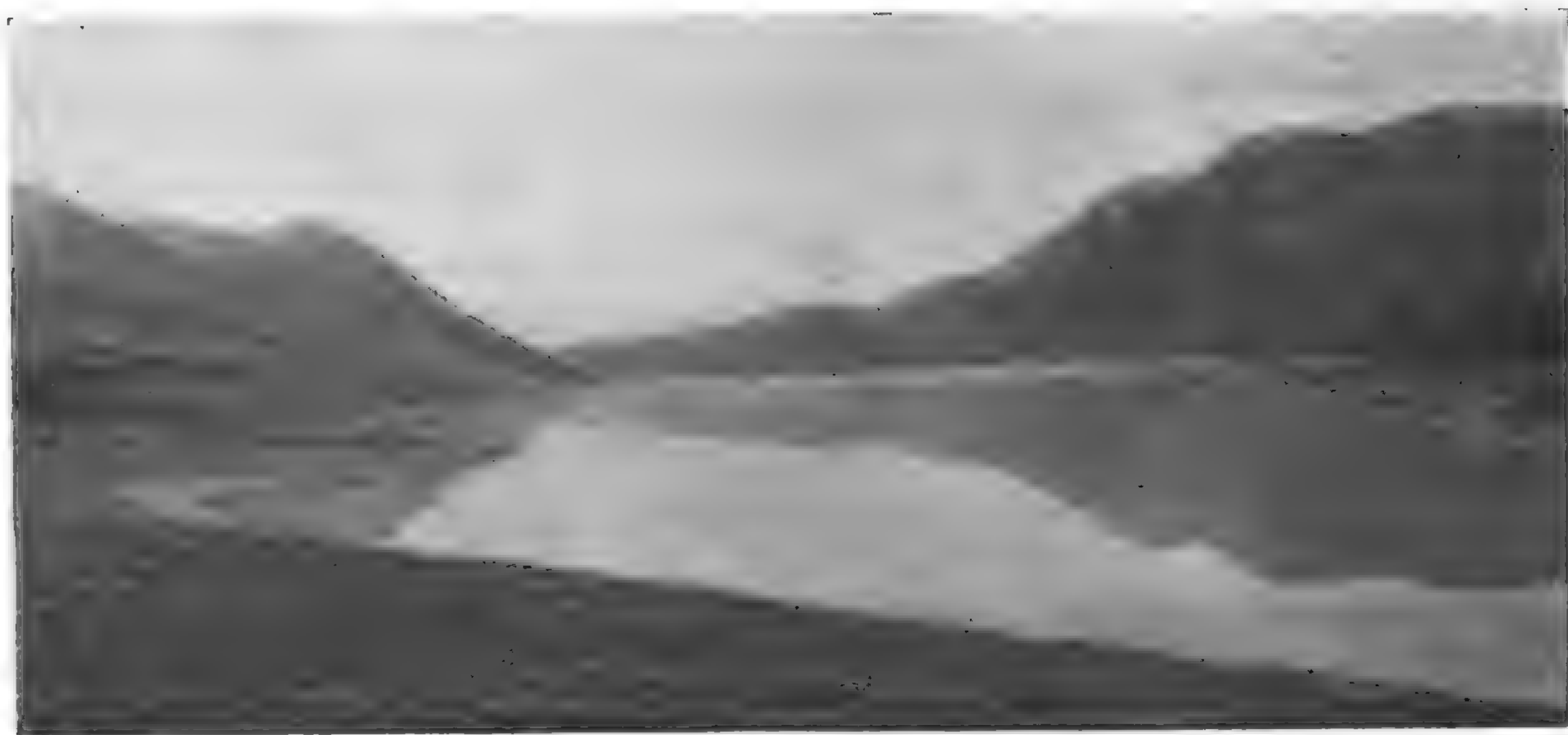
Узкая прибрежная полоса дна до глубины 12 м, как и сам берег, состоит из каменистой россыпи. Дальше дно устлано мучнистым сероватым илом. Местами оно настолько круто опускается, что в 50 м от берега глубина достигает 70 м. Вода в озере зеленовато-голубого цвета, очень прозрачная. В безветренные солнечные дни на глубине 8 м отчетливо видно каменистое дно и стайки рыб. В зеркальной поверхности озера отражаются облака и суровые, величественные хребты; лишь всплески рыбы и крики чаек (халей) нарушают безмолвие. Но стоит только начаться непогоде, как озеро покрывается белыми гребешками волн, которые с шумом разбиваются о скалистые берега.

Общая водосборная площадь озера — 227 км². С окружающих хребтов в него впадает двенадцать ручьев, почти все они обычно к концу лета пересыхают. Свое название озеро получило от вытекающей из него р. Щучьей (приток Оби), в низовье которой очень много щуки. В самом же озере в изобилии водится жирный хариус, налим и хищная тальма.

При дальнейшем освоении богатого, но пока еще ненаселенного и малоизученного Полярного Урала рыбные богатства Большого Щучьего озера несомненно приобретут большое практическое значение. Обладая огромными запасами воды (0,78 км³) озеро может быть использовано как прекрасное естественное водохранилище при строительстве гидроэлектростанции в истоках р. Щучьей.

А. О. К е м м е р и х

*Кандидат географических наук
Институт географии АН СССР (Москва)*



Большое Щучье озеро

ВЕЛСОВСКАЯ ПЕЩЕРА

Пещеры Южного и Среднего Урала достаточно детально изучены. Но чем дальше на север, тем менее исследованы эти своеобразные «явления в известняках»

Пещера вблизи селения Велс, на левом берегу Вишеры, подробно в литературе не описана. Она интересна, однако, во многих отношениях. Вход в пещеру находится в 300 м от села, на высоком берегу. В широкой воронке с задернованными бортами над входом в пещеру стоит бревенчатый сруб. По словам жителей, он поставлен более 50 лет тому назад. Из сруба вглубь (на 5—6 м) по направлению к Вишере ведет крутой спуск, где некогда были лестница и перила. Первый зал пещеры имеет около 10 м в длину, 6 м в ширину и до 3 м в высоту. У входа в него — крупные глыбы известняка. В глубине зала ниша, пол и стенки которой покрыты льдом. Местами сохранился деревянный настил. В 1890—1907 гг. в Велсе было металлургическое предприятие Волжско-Вишерского акционерного общества. Управляющий велсовским горным заводом устроил в первом зале пещеры, как в естественном холодильнике, склад продуктов.

Из первого зала в направлении к реке ведет короткий, но широкий коридор высотой 2—2,5 м. Нависающие с потолка глыбы массивного известняка сохранили отпечаток какого-то крупного древнего обитателя моря, принадлежность которого к той или иной биологической группе установить не удалось.

Второй зал пещеры несколько меньше первого. На потолке видны выступы каменных глыб, пол ровный, покрыт слоем песка. Из этого зала узкий короткий проход приводит в третий зал, пол которого покрыт тонким слоем глины. Постепенно понижаясь в глубь пещеры, пол обрывается крутым полуметровым уступом к довольно обширному подземному озеру. В месте, где уступ отсутствует, можно не только вплотную подойти к воде, но и встать... на лед. В августе озеро было покрыто тонким слоем синеватого льда. По словам местных жителей, в марте—апреле по льду можно ходить. Глубина озера примерно 2—3 м. Интересно, что на стенках и на потолке в этом зале ледяных образований не было, но зимой они возникают в виде крупных кристаллов и «узор» снега и сохраняются до мая—июня. В пещере нет натечных образований — ни сталактитов, ни сталагмитов, она очень суха.

К сожалению, не удалось установить, есть ли у пещеры выход к р. Вишере, или она имеет замкнутую мешкообразную форму, вследствие чего стекающий в нее зимой холодный воздух сохраняет низкую температуру на продолжительное время. По словам жителей с. Велс, пещера имеет узкий выход к реке. Благодаря своим особенностям пещера представляет и научный и практический интерес. Ее можно, в частности, использовать как естественный холодильник.

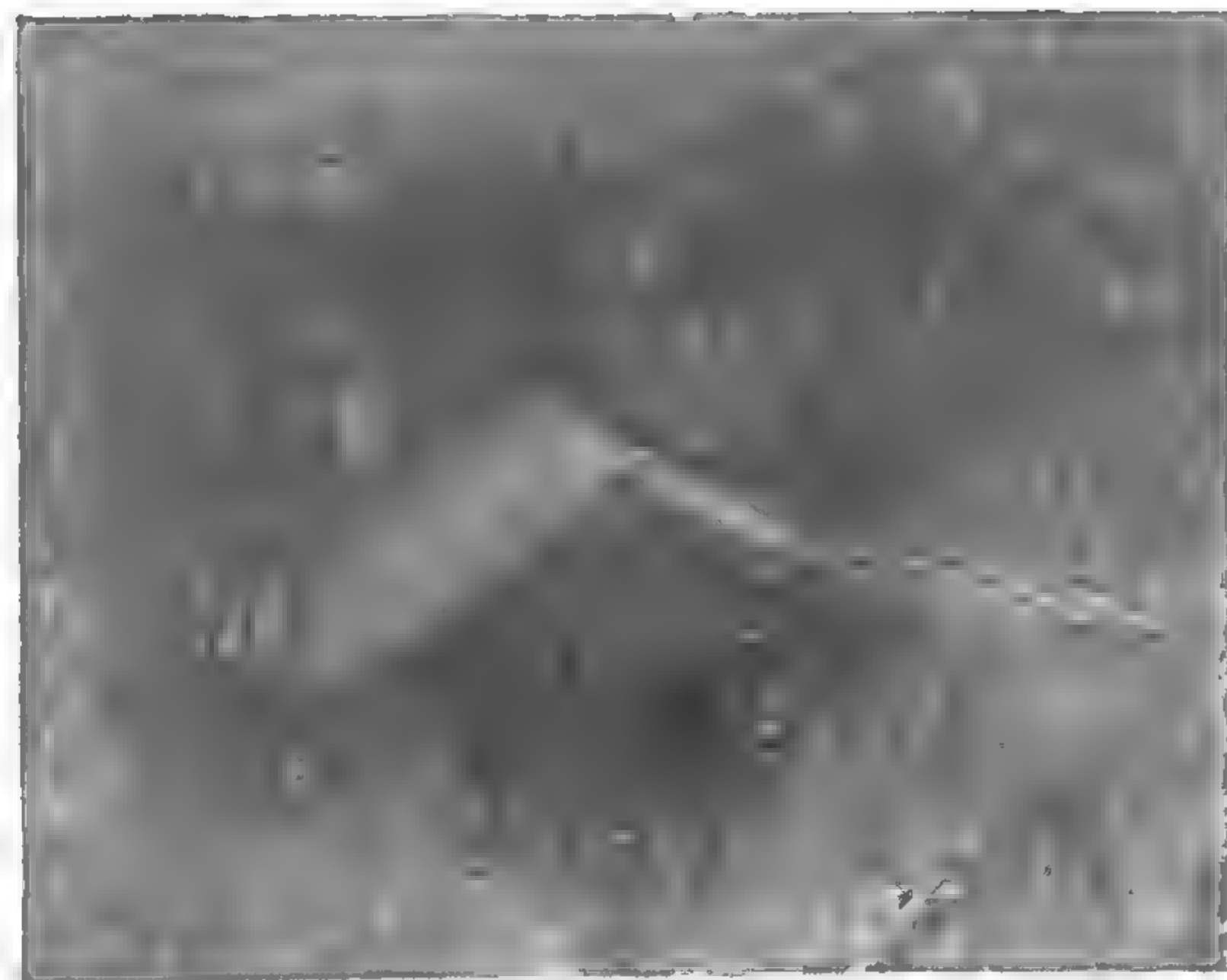
А. И. Соловьев
Кандидат географических наук

Москва



Долина р. Вишера

Вход в Велсовскую пещеру



РЕДКИЙ СЛУЧАЙ В БУХТЕ ТИКСИ



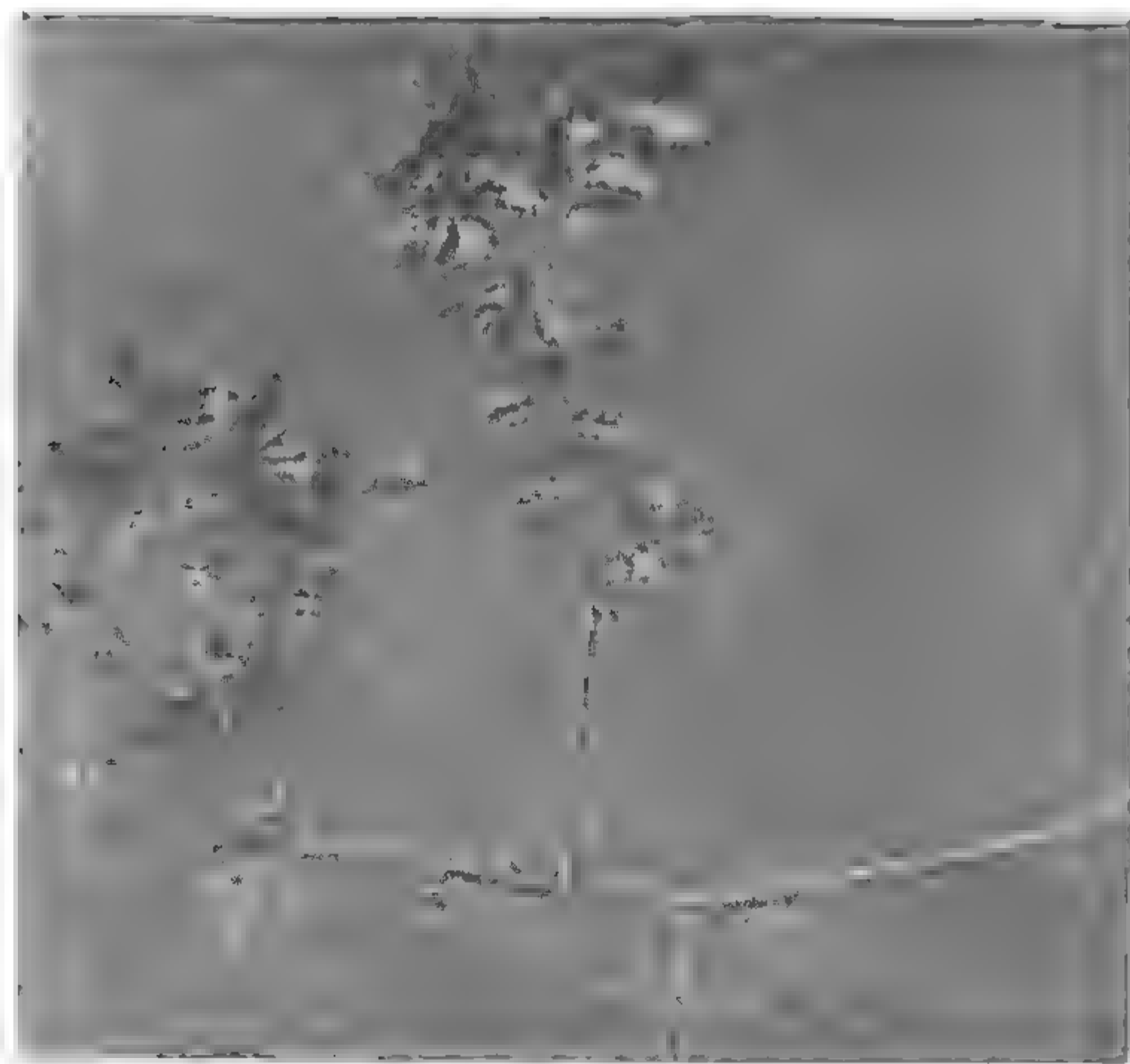
Средний уровень воды (слева), момент наибольшего спада уровня воды (справа)

Случай, который произошел в ночь с 5 на 6 октября 1960 г. в бухте Тикси, несомненно следует отнести к числу необычных явлений природы. Вечер 5 октября, казалось, не предвещал ничего необычного. Дул слабый ветер, тихо падал осенний снег. Огни порта поблескивали на черной глади залива. Неожиданно погас свет, и поселок погрузился в темноту полярной ночи. Оказалось, что начался быстрый сгон воды и водонасосная станция перестала подавать воду. Уровень воды снизился на 2,5 м по сравнению со средним многолетним и стал на 1 м ниже минимального уровня, отмеченного за последние 25 лет. Такой редкий по величине и скорости падения (35 см в час) спад воды был связан с появлением над морем Лаптевых ложбины низкого давления, которая вызвала по всей поверхности моря сгонные штормовые ветры юго-восточного направления.

Д. С. И п а т о в, Г. И. Б а р а н о в
Арктическая научно-исследовательская обсерватория (бухта Тикси)

ПАДУБ ГИРКАНСКИЙ В ЛЕСАХ ТАЛЫША

Природная флора Азербайджана богата вечнозелеными породами, которые можно успешно использовать для расширения набора декоративных растений, культивируемых как в открытом, так и в закрытом грунте (в комнатных условиях). Особенно богаты вечнозелеными породами леса Талыша, где среди дикорастущей флоры немало видов с ценными признаками; виды эти могут быть успешно использованы при озеленении городов и прочих населенных пунк-



Размножение падуба отводками

тов Азербайджана, а также в других республиках страны. К таким растениям относится падуб гирканский; (*Ilex hircana* Rojok.). Это вечнозеленый кустарник; листья его до 7 см длины, до 3 см ширины, твердокожистые, блестящие, по краю колючие. Цветы мелкие, беловатые, ароматные, в зонтиковидных соцветиях. Плод красный, продолговатый, с 4 косточками; плодоношение — в октябре.

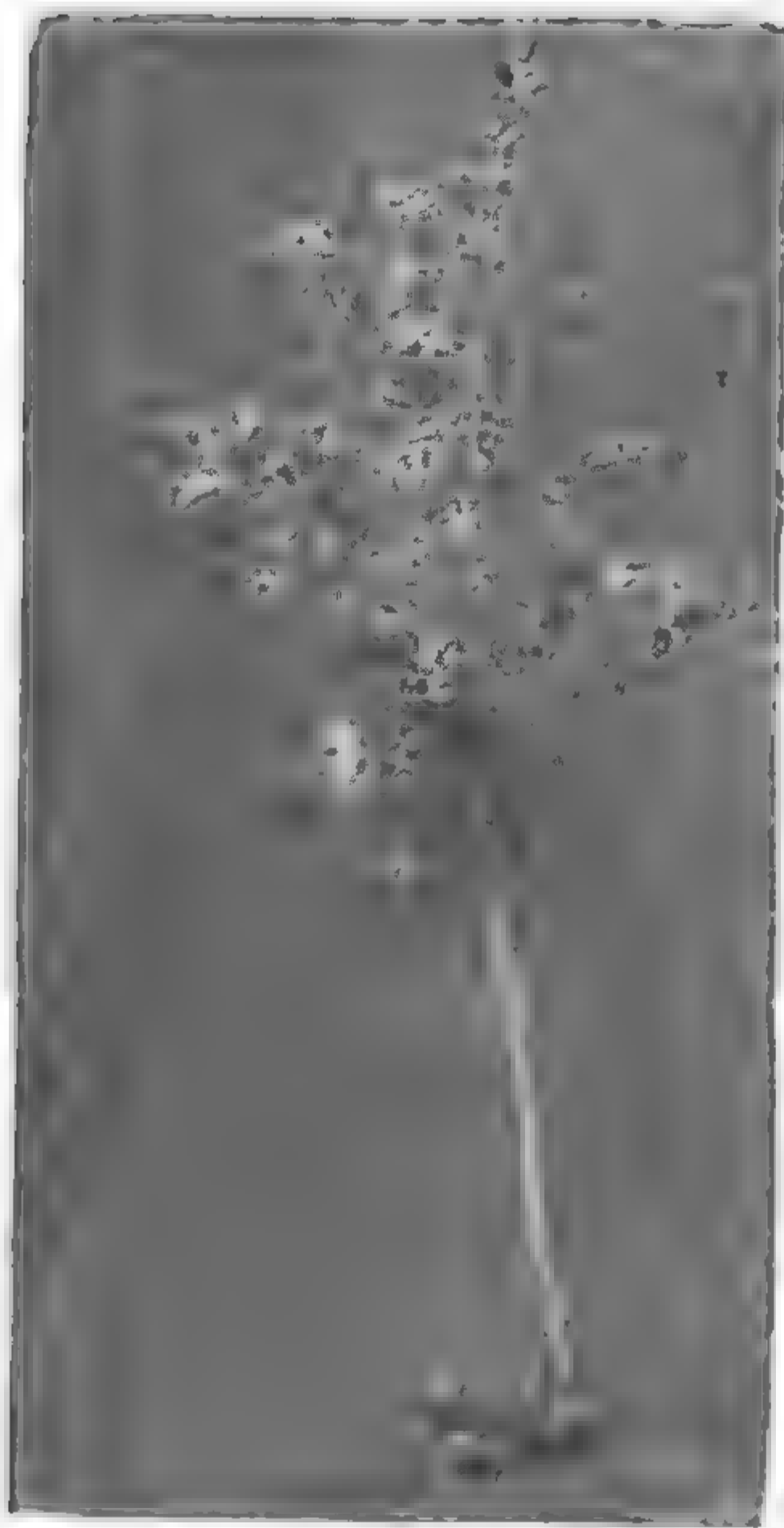
В естественных условиях падуб распространен

в Ленкоранском, местами — в Ленкоранском и Астаринском районах, в среднем и верхнем горных поясах, по склонам, ущельям, особенно в влажных и тенистых местах. Под пологом кроны высоких деревьев он встречается в изреженных лесах. Здесь кусты падуба достигают 2—3 м высоты и более.

Возобновление падуба в естественных условиях происходит отводками, пневыми и корневыми порослями. Самосев встречается редко, и в изреженных, и в сомкнутых лесах, в ущельях.

Растение особенно декоративно в период плодоношения, темно-красная окраска плодов исключительно красиво выделяется на темно-зеленом фоне глянцевиной листвы.

Как показывает многолетний опыт, отводки и поросль падуба очень плохо переносят пересадку даже в молодом возрасте. Двух-трехлетние сеянцы имеют хорошо развитую скелетную корневую систему, благодаря чему значительно лучше переносят пересадку, чем



Пятилетняя корневая поросль падуба

поросль и отводки. Размножается падуб и черенками; в закрытом грунте укоренение черенков без обработки ростовыми веществами достигает не более 40%, а при обработке — 66%. После укоренения и пересадки в горшки, укоренившиеся черенки растения требуют особого ухода.

Впервые на Апшероне, в Ботаническом саду падуб был введен в культуру в 1957 г.; в том же году сеянцы его выращивались в Ленкорани, в сквере им. Кирова и затем в парке им. Сталина. Как показывают многолетние наблюдения, в первый год пересадки падуб требует усиленного ухода и полива.

Падуб — реликтовая порода, ныне исчезающая вследствие беспощадной рубки. Этому ценному вечнозеленому растению грозит полное уничтожение. Необходимо на местах обеспечить строгую охрану его.

М. М. Али-заде

Институт ботаники
АН Азербайджанской ССР (Баку)

ВТОРИЧНОЕ ЦВЕТЕНИЕ ОДНОЛЕТНИКА

Вторичное цветение многолетних растений не редкость. Общеизвестны случаи осеннего цветения плодовых и декоративных растений и целого ряда дикорастущих деревьев, кустарников и трав. Однолетние же растения, как правило, после цветения и плодоношения отмирают. Однако и у этих растений может иметь место вторичное цветение. Иногда, говоря о вторичном цветении однолетников, допускают ошибки. К этому явлению относят цветение однолетних естественно ремонтантных растений, случаи осеннего цветения эфемеров или раннего цветения однолетних зимующих растений. Второе цветение можно считать достоверным только тогда, когда новые побеги и бутоны появляются в тех местах стебля или соцветия, где цветение уже закончилось. Именно такого рода явления мы и наблюдали у культурного однолетнего растения нута (*Cicer arietinum* L.) в августе 1960 г.

Для вегетационного периода 1960 г. показательны были холодная, сухая весна и сильная засуха, наступившая в середине июля. Среднемесячная температура воздуха июля равнялась 22,5° и августа

Нут с плодами зацвел вторично



20,8°; абсолютный максимум июля — 35,3°, августа — 29,4°. Средняя относительная влажность воздуха в июле была 62%, в августе — 66%. Доступный запас влаги в августе в метровом слое почвы отсутствовал.

В высеянной нами 17 марта коллекции сортов нута, различающихся по месту происхождения, было обнаружено три вторично цветших сорта: Кубанский 199, Испанский и Ташкентский 511. У нута цветение обычно начинается в конце мая, начале июня и продолжается в течение двух — четырех недель. Созревание бобов наступает в конце июня, первой декаде июля. При созревании листочки опадают, а стебель высыхает. На этот раз в августе было обнаружено значительное число растений нута названных выше сортов, у которых из пазушных почек высохших черешков листьев развились новые побеги с листьями, бутонами и цветками. Это вторичное цветение началось в первых числах августа

и продолжалось до конца месяца, после чего вновь образовавшиеся побеги стали увядать, и затем наступило полное отмирание растения.

Вторично цветшие растения отличались от других растений тех же и других сортов тем, что имели несколько более утолщенный стебель, сохранивший до августа зеленую окраску. Следовательно, вторичное цветение не характерно для сорта в целом, а представляет собой индивидуальную особенность некоторых отдельных особей растений.

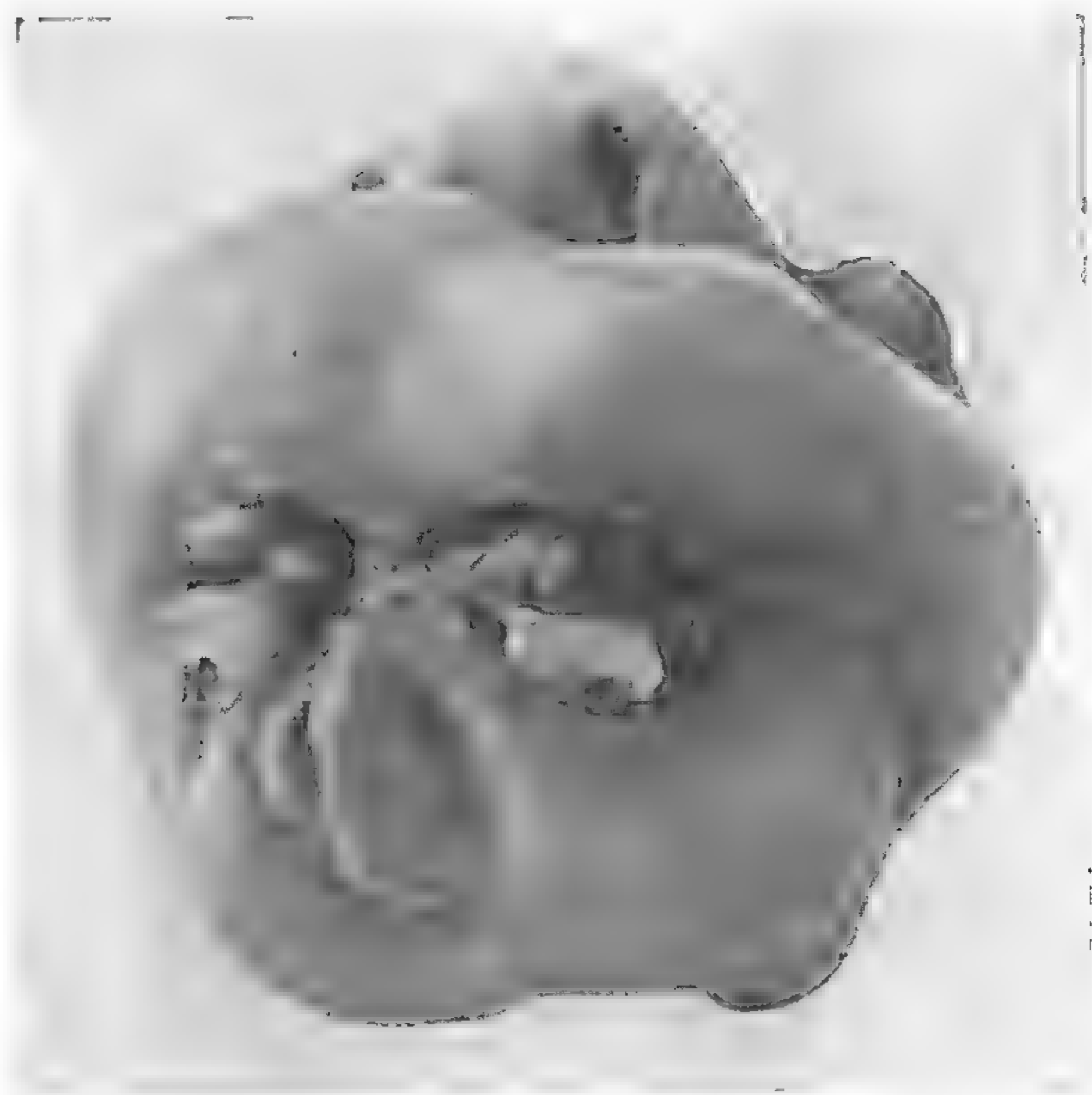
Объяснение вторичного цветения нута следует искать, по-видимому, в том, что дикие виды рода *Cicer* по существу многолетники и отличаются жароустойчивостью и что это свойство в какой-то степени передается по наследству отдельным особям культурного нута.

С. Г. И в а н н и к о в

Кандидат сельскохозяйственных наук
Биологическая станция Тираспольского педагогического института

«СИНЬОР-ПОМИДОР»

Не целлулоидный, а настоящий, «живой» синьор Помидор вырос осенью прошлого года в коллектив-



ном саду сотрудников Министерства сельского хозяйства Украинской ССР, под Киевом. На нем чалма, а глаза у него еще более сердитые, чем у грозного управителя из известной сказки «Приключения Чипполино». Весь он ярко-красный, а выпуклые «глаза» — твердые бледно-серо-зеленые вырасты, с черными «зрачками». Мне удалось выяснить причину образования этих вырастов и деформации плода.

В Институте ботаники и Институте защиты растений АН Украинской ССР, куда я обратился за консультацией, рассказали, что различные уродства плодов помидоров и других растений наблюдаются при применении увеличенных доз ростовых веществ. Действительно, цветки на кусте, с которого сорван представленный на этой фотографии плод помидора, подвергались обработке стимулятором роста «ТУ» в высокой концентрации. В результате возникло явление так называемой ф а с ц и а ц и и, т. е. срастания нескольких завязей, из которых одна выросла в нормальный, хотя и деформированный плод, а две завязи в недоразвитом состоянии остались как бы включенными в основной плод, образовав «глаза» и вызвав вокруг себя деформацию тканей в виде распухших век, носа и чалмы.

М. К. П а в л е н к о
Киев

КОРОТКО О КНИГАХ

Н. В. Вершинский

ПОДВОДНОЕ ТЕЛЕВИДЕНИЕ
Госэнергиздат, 1960, 224 стр.,
ц. 77 к.

С тех пор, как человек стал пользоваться благами океанов, морей и рек, он неустанно стремился познать жизнь подводного мира. По мере развития культуры

люди вооружаются все новыми и новыми средствами наблюдения под водой. Телевизионная камера — одно из новейших орудий исследования глубин. В нашей стране подводное телевидение начало широко применяться в морских экспедициях Института океанологии. Но телевизионная камера используется в самых раз-

личных областях: при прокладке глубоководных кабелей, разведке нефти, ловле рыбы, спасательных экспедициях морского и речного флота, подъеме со дна крупных судов. В книге Н. В. Вершинского подробно освещаются проблемы оптики и механики подводного телевидения, передачи и дальности видения.



ВДОХНОВЛЯЮЩАЯ СИЛА ЛЕНИНСКОЙ МЫСЛИ

ЛЕНИН И НАУКА

Изд-во АН СССР, 1960, 427 стр.,
ц. 1 р. 50 к.

Тема «Ленин и наука» широка и многогранна. Ей посвящено много исследований, но исчерпать ее невозможно. Гений Ленина, его научное творчество и революционная борьба охватывали и глубоко пронизывали все стороны общественной жизни. Мощная, вдохновляющая сила ленинской мысли далеко вперед освещает путь человечеству к коммунизму.

Книга «Ленин и наука», в которой представлены труды сессии Общего собрания Академии наук СССР, посвященной девяностолетию со дня рождения Владимира Ильича Ленина (1870—1960) — значительный вклад в пропаганду и дальнейшую разработку ленинских идей. Включенные в книгу работы академиков П. Н. Пospelова, А. В. Топчиева, К. В. Островитянова, М. Б. Митина, В. В. Виноградова, А. А. Благодатова, В. С. Кулебакина, Л. Д. Шевякова и других рассматривают многие области теоретической и практической деятельности бессмертного Ленина. О Ленине, как величайшем мыслителе, с именем которого связано творческое развитие самой передовой науки об обществе, созданной Марксом и Энгельсом, говорил на Сессии академик А. Н. Несмеянов.

Ленина по праву называют гением революции. Нет ни одной социальной, общественной проблемы, где бы его влияние не было решающим. Нет в мировой истории другого примера такого все сильного воздействия на весь ход общественного развития, какое оказал Ленин. Обогащенный им новыми выводами и положениями, научный коммунизм стал ныне знаменем борьбы миллионов людей во всем мире. Идеи марксизма-ленинизма победоносно шествуют по земному шару.

Но Ленин никогда не ограничивал свои интересы общественными науками. «Нет такой области естествознания, которая не привлекала бы к себе его внимания. И теория относительности, и гипотезы о строении Земли, и новейшие достижения физики, химии, астрономии, биологии и других наук — все интересовало Владимира Ильича» (стр. 8). В Ленине концентрированно выражены черты ученого нового типа, тесно связанного с жизнью, с практикой. Как никто другой, Ленин хорошо понимал, что «у людей нет силы более мощной и победоносной, чем наука» (М. Горький). Подлинно передовая наука для Ленина — это наука, вырастающая из практики, вызываемая жизнью, призванная служить народу, способная подчинить силы природы человеку.

Опубликованная в книге работа акад. А. В. Топчиева «В. И. Ленин и развитие советской нау-

ки» показывает величайшее значение Владимира Ильича не только в становлении науки нашей страны, но и в тех огромных успехах советской науки, которые она одержала и одерживает в наше время. Наша наука идет неуклонно вперед, следуя предначертаниям Ленина, коммунистической партии.

Значительный интерес представляют изложенные в работе А. В. Топчиева ленинские принципы развития советской науки. Прежде всего, это полная ясность в отношении философского мировоззрения: диалектический материализм — основа развития науки в советской стране. Далее следует принцип освоения и критической переработки культурного и научного наследия прошлого. Основопологающие ленинские принципы нашей науки — ее глубокая народность, единство теории и практики, коллективизм, плановость, новаторство, интернационализм и гуманность.

Привлекает внимание включенная в книгу работа акад. М. Б. Митина о «философских тетрадах» В. И. Ленина, являющихся выдающимся вкладом в развитие марксистской философии. В них Ленин разработал один из важнейших вопросов — единство, тождество диалектики, логики и теории познания. Подробно излагается сущность гениального наброска работы Ленина «К вопросу о диалектике», в которой дана характеристика двух концепций

движения — метафизического и диалектического.

Следует также отметить помещенную в книге работу чл.-корр. АН СССР Б. М. Кедрова «Ленинский анализ революции и кризиса современного естествознания». На большом естественно-научном материале автор показывает основные черты революции в науке, коренной ломки старых взглядов, понятий, принципов, теорий, законов, идей и замену их новыми, соответствующими новой ступени научного познания. Величие, гениальность Ленина здесь проявилась в том, что в новейших открытиях, прежде всего, в открытии электрона и радия, он увидел суть начавшегося переворота в естествознании.

Разбирая ленинское толкование кризиса естествознания, Б. М. Кедров подчеркивает, что это понятие отражает острую идеологическую борьбу вокруг естественно-научных, особенно физических открытий, происходящих и в наше время. Ленин указывал, что «ум человека открыл много диковинного в природе и откроет еще больше, увеличивая этим свою власть над ней, но отсюда никак не следует, будто природа создана нашим умом или вообще каким-либо духовным началом» (207 стр.).

Книга охватывает большой круг проблем, связанных с деятельностью Ленина как величайшего мыслителя, создателя коммунистической партии и основа-

теля первого в мире социалистического государства. Читатели с большим вниманием ознакомятся и с такими работами, как «В. И. Ленин и строительство коммунизма в СССР», «В. И. Ленин о закономерностях перехода к коммунизму», «В. И. Ленин о мирном сосуществовании государств с различным общественным строем», «В. И. Ленин и народы Востока», «В. И. Ленин и развитие советской литературы», «В. И. Ленин и электрификация СССР» и др.

Все эти работы окажут большую помощь в изучении трудов великого Ленина и во всей практической деятельности по строительству коммунистического общества.

КАРТИНЫ РОДНОЙ ПРИРОДЫ

Н. А. Бобринский

ЖИВОТНЫЙ МИР И ПРИРОДА СССР

Изд-во АН СССР, 1960, 413 стр., с илл., ц. 1 р. 40 к.

В предисловии к своей книге Н. А. Бобринский пишет, что спо-

соб изложения был ему подсказан документальным фильмом, посвященным Отечественной войне 1812 г. «Наряду с другими приемами применялся и такой: сначала показывалась на экране целиком известная картина, изображающая Бородинский бой, а по-

том, в сильно увеличенном виде, отдельные части ее... Эта картина навела меня на мысль... дать, кроме общих очерков, ряд отдельных, наиболее характерных «зарисовок». Для этого я широко использовал материалы наших известных путешественников-натуралистов и писателей и счел за лучшее во многих случаях приводить их в подлиннике».

Автор отказался от общепринятого расположения материала по зоогеографическим провинциям, а положил в основу описания ландшафтно-географические зоны.

Книга содержит тринадцать глав, в большинстве которых последовательно описаны природные зоны СССР и их подразделения. Двенадцатая глава посвящена фауне так называемого «культурного ландшафта», т. е. изменениям, которые вносит в естественные условия различных территорий хозяйственная деятельность человека. Заключительная глава рассказывает об истории и научных принципах охраны природы в Советском Союзе.



Верный принятому методу, автор сопровождает физико-географический очерк севера Европейской и Азиатской частей страны описаниями, которые принадлежат ряду исследователей (Л. И. Леонову, А. М. Никольскому, А. А. Бируле, В. М. Сдобникову и др.) Сжатые, точные и выразительные характеристики животных, краткие, но очень содержательные сведения об особенностях их анатомического строения, образа жизни, благодаря которым они могут существовать на границе арктической пустыни, в холодных водах Северного Ледовитого океана, в заболоченных просторах тундры, значительно углубляют общее описание района и раскрывают его своеобразие. Короткое по срокам, быстрое и интенсивное гнездование, размножение и линька водоплавающих птиц подчеркивают краткость и суровость лета. Зимний образ жизни лемминга, северного оленя, куропатки связан с неравномерностью и плотностью снегового покрова и подснежным существованием вечнозеленых растений и т. п.

Совсем иная картина раскрывается в описании лесной зоны — тайги, Амуро-Уссурийского края, европейских широколиственных и смешанных лесов. Лес нуждается в более мягких условиях, но он и сам смягчает климат и создает для своих обитателей ряд других преимуществ, которые они успешно используют. Плодоношение кедра, ели и сосны дает массовый корм для целого ряда лесных животных, от медведя и росомахи, до белки, мелких лесных полевок и даже землероска. В дуплистых стволах находят убежища и птицы-дуплогнезники, и грызуны — белки, летяги и хищники — куница. Рыхлый снеговой покров, затрудняя

передвижения лося, оленей и козули, служит теплым ночлегом для тетерева и рябчика и позволяет лесным мышам и землеройкам жить, а некоторым видам иногда даже размножаться в такие морозы, которые убили бы их в несколько минут, не будь они защищены метровым слоем снега. Лапы росомахи, длинные ноги и копыта лося, крылья и хвост ястреба, волосяной покров белки приспособлены именно к жизни в лесу. Но даже таежная полоса разнообразна, и автор проводит читателя от Урала до Сахалина, показывая ему то Среднюю Обь, то Становой хребет в описаниях таких натуралистов, как Е. Н. Орлова, И. Щеголев, В. К. Арсеньев (Уссурийский край) или Л. П. Сабанеев (лиственные леса).

Теми же методами автор характеризует зоны степей, пустынь, горной области Средней Азии, Крыма и Кавказа.

Научно-популярная книга о природе не может опустить влияния человека на природный комплекс. Двенадцатая глава книги показывает нейтральные, отрицательные и положительные результаты этого воздействия. Истребление диких животных в результате неумеренного промысла, печальный пример стеллеровой коровы, или вытеснение их домашними животными, смена степных и полупустынных копытных отарами овец и стадами скота, сопровождается возникновением своеобразного комплекса животных — спутников человеческих поселений и сельскохозяйственных угодий. Фаунистический комплекс древних культурных ландшафтов богаче, чем фауна недавно окультуренных территорий, — животные еще не успели приспособиться к новым условиям. Пути продвижения человека в новые

области — это также пути расселения некоторых видов, ранее там отсутствовавших.

Плановое хозяйство нашей страны предусматривает охрану и обогащение полезных и промысловых животных, регулирование численности вредных. В книге дан краткий исторический очерк основных природоохранных мероприятий в России, излагаются научные основы работы по охране и обогащению природы и, в частности, животного мира в СССР, показаны некоторые достижения в этой области.

Новое издание книги значительно дополнено и переработано. В него включены главы «Северный Ледовитый океан», «Фауна культурного ландшафта», написанные С. М. Успенским, и «Охрана животного мира в Советском Союзе», написанная Г. П. Дементьевым, внесены ряд дополнений и в текст других частей.

Нельзя не обратить внимания на прекрасный, простой и выразительный язык книги, делающий серьезный познавательный материал по экологии и зоогеографии увлекательным и доходчивым. Вводя в текст необходимые термины, автор кратко, но четко объясняет их значение.

Книга прекрасно иллюстрирована цветными и черно-белыми рисунками художников-анималистов К. К. Флерова, А. Н. Комарова и В. А. Ватагина. К сожалению, типографское воспроизведение цветных вклеек очень плохое.

Нет никакого сомнения, что «Животный мир и природа СССР» найдет хороший прием у широких кругов читателей, у всех, кому близка и дорога природа нашей Родины.

К. М. Э ф р о н
Москва

Читайте в следующем, № 5 журнала «Природа»
ЧЕЛОВЕК ИЗМЕНЯЕТ ЖИВОТНЫЙ МИР. Статья С. В. Кирикова

БОГАТСТВА СЕВЕРНОГО КРАЯ

ПРИРОДА КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Кировское книжное изд-во, 1960,
254 стр., ц. 11 коп.

Чтобы правильно, с наибольшим эффектом использовать богатства природы, в то же время не допуская их оскудения, нужно хорошо знать свой край, всю совокупность его природных условий. Дать широким кругам населения достаточно полные сведения о природе родного края — такую задачу поставили перед собой авторы книги «Природа Кировской области»¹.

Книга содержит краткую характеристику территории области: ее административное деление и географическое положение. С интересом читается глава о геологической истории края. А. И. Шернин убедительно и просто рассказывает, когда здесь в прошлом бушевало море и какие оно оставило следы, какие палеонтологические находки сделаны на территории края, как четвертичное оледенение сказывается на современном облике ландшафта.

Тесно связаны между собой главы о геологическом строении и о полезных ископаемых, написанные Ф. П. Охапкиным. Из них мы узнаем, что в области имеются железные руды, фосфориты, горючие сланцы, торф, различные строительные материалы, минеральные воды и т. д. Популярно написана глава «Рельеф» (Д. Д. Лавров), в которой подчер-

¹ Следует отметить, что некоторые из этих авторов десятки лет жизни отдали изучению природы Кировской области, они еще в 1929 г. участвовали в создании сборника «Вятский край», издаваемого в помощь учителю Вятским ОкРОНО.

кивается необходимость борьбы с ростом оврагов. В главе «Воды» (А. Н. Кликашева) рассказано о реках и озерах области, их режиме, использовании для судоходства и сплава леса. Целеустремленность отличает главы «Сельскохозяйственная оценка климата» (автор инженер-агрометеоролог Е. Х. Березина) и «Почвы и местные удобрения», напи-



санную проф. С. Л. Щеклеином. Сочетая данные науки и опыта передовых колхозов области, авторы дают ряд полезных практических советов.

Большая удача книги — главы о растительности (В. П. Корякина) и особенно о животном мире (проф. Б. С. Лукаш, А. И. Шернин, П. В. Плесский). В них есть сведения о типах растительности, группах животных, их роли в природе и практической значи-

мости, популярно рассказано об отдельных видах, наиболее распространенных на территории области. Здесь мы находим сведения о пищевых, лекарственных и кормовых растениях, о мерах борьбы с вредителями растений и паразитами, о рыбах и фауне тайги, о культурных растениях и домашних животных. Завершающая глава «Использование природных богатств в народном хозяйстве» (Г. А. Бушмелев) обстоятельно рассказывает о путях развития территории области в прошлом, современном облике хозяйства, преобразовании природы и особенностях специализации ее районов.

Выгодно отличает книгу от изданий подобного рода подача материала, его оформление. Большой формат, красочная обложка, 160 довольно крупных иллюстраций, в том числе 20 четких оригинальных карт, зарисовки с натуры, фотографии, схемы и диаграммы помогают усвоению содержания.

В заключение хочется отметить, что выпуск книг о природе родного края — не эпизод в работе кировских организаций. Кировское книжное издательство неоднократно выпускало сборники статей по краеведению, а также труды, освещающие различные стороны природы своей области. Такой пример сотрудничества ученых и издателей заслуживает одобрения.

Л. С. А б р а м о в

Институт географии АН СССР
(Москва)

Читайте в следующем, № 5 журнала «Природа»

ТЯГОТЕНИЕ, ПРОСТРАНСТВО, ВРЕМЯ

Статья А. С. Компанейца

ОХРАНА ПРИРОДЫ НА УКРАИНЕ

МАТЕРИАЛЫ ПО ОХРАНЕ
ПРИРОДЫ НА УКРАИНЕ
Выпуск II, Изд-во АН УССР,
1960, 114 стр., ц. 53 к.

Это уже второй сборник, посвященный охране природы Советской Украины (Первый выпуск вышел в 1958 г.). Открывается он статьей А. Н. Корнеева «Краткий очерк истории охраны природы на Украине». Автор приводит законы, которые принимались об охране природы на Руси, начиная с «Русской Правды» Ярослава Владимировича, в тексте которой говорится об охране бобров, и мероприятий по охране лесов при Петре Первом и Екатерине Второй. Освещаются первые шаги по охране природы в начале XX в. И только после Октябрьской революции охрана природы принимает широкий, организованный характер. Приводится краткая история организации ряда заповедников, заказников.

В. И. Комендар в своей статье «Растительность хребта Черногора в Восточных Карпатах — ценный памятник природы» описывает физико-географические и главным образом флористические особенности Черногоры. Автор

предлагает объявить хребет Черногору центральным карпатским заповедником, в котором будут сохранены участки первобытного леса и наиболее богатые в УССР субальпийская и альпийская зоны. Общая площадь лесов здесь — около 54 тыс. га. Помимо важности сохранения редких древесных видов, лесная растительность играет большую роль в регулировании стока вод — отсюда берут начало реки Тисса и Прут.

Некоторые старые дубы на Украине связаны с памятью Богдана Хмельницкого, Шевченко, Пушкина, Сковороды, Гоголя. О. Л. Липа приводит далеко не полный перечень старых дубов по областям УССР, отмечая в отдельных случаях возраст, высоту, периметр их ствола и т. д. Некоторые дубы достигают 700—1000-летнего возраста и обхвата ствола до 7,56 м.

Во второй своей статье «Наиболее замечательные деревья Никитского ботанического сада как памятники природы» тот же автор сообщает, что в этом саду сохранилось много старых деревьев местной флоры. Это остатки естественных лесных ландшафтов, которые необходимо сохранить как памятники приро-

ды. Наиболее интересны деревья: два тисса (*Taxus baccata* L.) в возрасте 500 и 300 лет, участок можжевельника (*Juniperus excelsa* M. B.), около ста деревьев 200—300-летнего возраста, дуб *Quercus pubescens* Willd. Самому старому дубу в саду свыше 1000 лет. В этом же саду растет самое старое фисташковое дерево Крыма. Возраст его 950 лет, окружность ствола 9 м.

П. С. Погребняк пишет об охране редкостных и исчезающих пород деревьев и кустарников. Скальный дуб (*Quercus petraea* Liebl) из восточной островной части (урочище «Гетманщина», Одесской обл.), является морозостойким экотипом, культура его из желудей этого массива хорошо развивается на Харьковщине.

В ряде других статей обсуждаются проблемы охраны растительных богатств Украины. Мало, к сожалению, в сборнике статей об охране животных (всего две), не говорится в нем, как и в первом выпуске, об охране неживой природы Украины, хотя таких объектов здесь много.

Н. И. Бурчак -
Абрамович
Баку

КОРОТКО О КНИГАХ

А. И. Колесников
ДЕКОРАТИВНАЯ
ДЕНДРОЛОГИЯ

Госстройиздат, 1960, 675 стр.,
ц. 7 р.

Эта большая по объему, оригинальная и интересная по содержанию книга, несомненно, станет авторитетным справочником не только для архитекторов, инженеров и садоводов-озеленителей, но и для всех друзей зеленых насаждений. В ней можно найти

описание биологических особенностей и декоративных качеств 703 лучших деревьев и кустарников.

Такое описание даст читателю возможность правильно ориентироваться при выборе декоративных растений для разных типов и объектов озеленения применительно к различным зонам.

Хотелось бы, чтобы в последующих изданиях больше было сказано о роли и значении зеленого строительства. Необходимо показать, что озеленение — это не просто лесопосадки, а зод-

чество, требующее обязательного творческого участия архитекторов-художников, садоводов-декораторов, умелых, любящих свое дело садовников и активного участия самого населения. Четвертый раздел книги следует дополнить примерами архитектурной композиции зеленых насаждений на основе лучших образцов, как отечественных, так и зарубежных (парки, скверы, бульвары, озеленение дворов и зданий).

Ф. И. Ушкалов
Сталинабад, Таджикской ССР

СОВЕТУЕМ ПРОЧЕСТЬ

Вильям Сибрук

РОБЕРТ ВУД

Физматиздат, 1960, 324 стр.,
с илл., ц. 64 к.



Эта книга о жизни выдающегося американского физика Вуда выходит в нашей стране вторым изданием. Интерес к ней не случаен. Творческий путь Вуда, дожившего до глубокой старости (87 лет), весьма поучителен.

Автор сопровождал титульный лист книги двумя подзаголовками: «Современный чародей физической лаборатории» и «История американского мальчика, который стал самым дерзким и оригинальным экспериментатором наших дней, но так и не вырос». В них сжато выражена суть всей книги. «...Вуд, — пишет в предисловии к первому изданию С. И. Вавилов, — стал поистине легендарной фигурой для физиков всего мира, подлинным виртуозом и чародем эксперимента».

Двадцать одна глава книги, каждая из которых имеет свое оригинальное название, постепенно раскрывает читателю образ американского ученого, характер его обширных исследований и открытий. В живой, увлекательной, почти беллетристической

форме, автор вводит нас в лабораторию этого замечательного и оригинальнейшего ученого. И в этом ценность книги Сибрука.

В конце книги помещен обширный список (268 названий) научных публикаций Р. В. Вуда.

И. Ганзелка, М. Зикмунд

К ОХОТНИКАМ ЗА ЧЕРЕПАМИ
Перевод с чешского

Изд-во «Молодая гвардия», 1960,
288 стр., с илл., ц. 85 к.

Новая книга известных чехословацких путешественников посвящена их поездке на авто-



машине «Татра» по двум странам Южной Америки — Перу и Эквадору. Чуткие наблюдатели и умелые рассказчики, авторы повествуют об особенностях природы, экономики, политической жизни, истории, культуры и быта народов этих государств. Вместе с авторами читатель совершает долгий, насыщенный множеством приключений путь из Лимы — столицы Перу — по автострате, вдоль берегов Тихого океана. Он узнает и о Южно-Американских Кордильерах и о безжизненных пустынях, напоминающих Сахару. Через северо-перуан-

ские нефтепромысла он проедет к Тумбесу, к границе Эквадора, и далее, переправившись через залив Гуаякиль паромом, попадет в Бабаойо, к тысячам кручам Эквадорских Кордильер. Пересекая один из величайших (более 4000 м) горных хребтов Гальо Руми, путешественник пройдет мимо высочайших вершин Чимборасо и Каруан-расо, в местах, где более 150 лет тому назад побывал знаменитый Гумбольдт и, наконец, выйдет к линии экватора, в столицу Эквадора — Кито. Интересными фактами и событиями изобилует путешествие в глубь страны, в девственные леса Эквадора, к племени индейцев шуар.

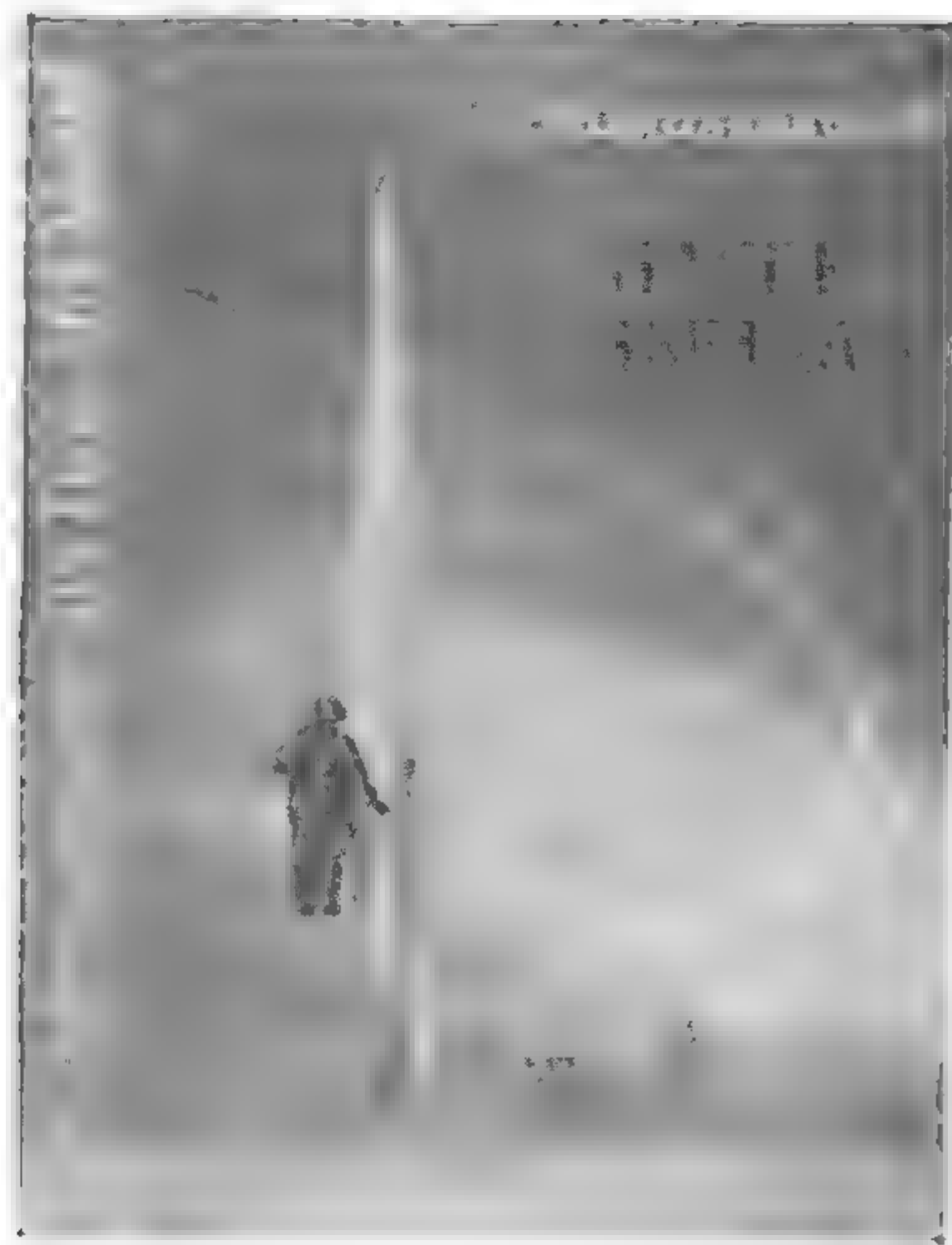
К. Э. Циолковский

ПУТЬ К ЗВЕЗДАМ

Сборник научно-фантастических произведений

Изд-во АН СССР, 1960, 352 стр.,
с илл., ц. 1 р. 20 к.

Имя великого советского ученого Константина Эдуардовича Циолковского, разработавшего теоретические основы новой науки — астронавтики — известно ныне всему миру. И вполне естественно, что создатель теории реактивного движения и межпланетных сообщений был в то же время и автором ярких научно-



фантастических сочинений. Для него фантастика была неотъемлемой частью творчества, поиска новых идей. «Сначала, — писал К. Э. Циолковский, — неизбежно идут мысль, фантазия, сказка. За ними шествует научный расчет. И уже в конце концов исполнение венчает мысль».

В сборнике десять научно-фантастических произведений К. Э. Циолковского, написанных в разное время, с 1893 по 1929 г. Здесь и повести «На Луне», «Вне Земли», «Живые существа в Космосе», и сочинение «Грезы о Земле и небе». Значительный интерес представляют помещенные в сборнике статьи «За атмосферой Земли» и «Эфирный остров».

Написанные живо, образно, отличающиеся изумительным богатством мысли и целеустремленностью, научно-фантастические произведения К. Э. Циолковского увлекают страстной верой, убежденностью их автора в осуществление человеком заветной мечты овладения космосом. И хотя, как пишет в своем предисловии к сборнику акад. В. Г. Фесенков, многое из высказанного Циолковским в его научно-фантастических произведениях не может быть принято в настоящее время, они тем не менее показывают, что автор их

был не только конструктором ракетных двигателей, но в своих мечтах начал жить в космосе.

Ф. Ф. Остапов

ПЕВЧИЕ ПТИЦЫ НАШЕЙ РОДИНЫ

Изд-во АН СССР, 1960, 200 стр., с илл., ц. 33 к.

«Можно ли допустить, чтобы на земном шаре нашелся такой человек, который в той или иной мере не интересовался бы живой природой? Человеку, какого бы он ни был возраста, как бы он ни был занят, свойственно интересоваться природой, а следовательно, и любить ее». Этими словами автор начинает введение к своей своеобразной и весьма интересной книге о певчих птицах, изучению которых он посвятил более 50 лет жизни. Автор отвергает взгляд на ловлю птиц, содержание в клетках как на вредную и пустую забаву, доказывая, что разумная ловля птиц и умелое, любовное содержание их в клетках с целью наблюдения и изучения образа жизни пернатых — дело полезное, приучающее человека понимать и любить природу.

В первой части книги описа-



ны приемы и средства, применяемые при ловле певчих птиц, способы приручения и ухода за ними. Во второй рассказано о многих диких певчих птицах — чиже, щегле, зяблке, снегире, свиристеле, пуночке, скворце, иволге, и др. (46 особей), об их особенностях, поведении и привычках.

Филипп Франк

ФИЛОСОФИЯ НАУКИ

Изд-во иностранной литературы, 1960, 544 стр., ц. 2 р. 07 к.

«Связь между наукой и философией», — так в подзаголовке к названию автор характеризует основное содержание своей книги, изданной недавно в русском переводе. Один из видных буржуазных философов Франк в своих сочинениях дает позитивистское истолкование современных успехов естествознания, высказывая и ряд материалистических положений. Развивая свои взгляды на связь философии и науки, автор привлекает большой научный материал, в особенности из области физики и математики. Читатель найдет в книге много интересных фактов из истории геометрии, теории относительности, релятивистской физики, физики атомных объектов и др. Вступительная статья к книге доктора философских наук Г. А. Курсанова раскрывает противоречивость,

эклектизм взглядов Франка, подвергает их основательной критике с позиций диалектического материализма. Решительная отповедь дана ложным и тенденциозным утверждениям Франка о якобы отрицании теории относительности в СССР.

Бриньольфур Бьярнасон

СТАРЫЕ И НОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ
Изд-во иностранной литературы, 1960, 154 стр., ц. 48 к.

Советский читатель знаком с произведениями Б. Бьярнасона по книге «Философские этюды», вышедшей в русском переводе в 1955 г. Новая книга — переработанный и расширенный вариант первой. Передовой общественный деятель Исландии, сторонник диалектического материализма, автор активно выступает против антинаучных идеалистических взглядов. Для интересующихся философскими вопросами современного естествознания ценны очерки «О некоторых основных понятиях физических наук», «Ма-

терия — жизнь — дух», «Материализм и идеализм». Полезны и другие очерки книги, в частности «К критике скептицизма».

М. Б. Равич

ТОПЛИВО — ХЛЕБ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Научно-популярная серия
Изд-во АН СССР, 1961, 136 стр., с илл., ц. 22 к.

«Уголь — это настоящий хлеб промышленности...». Эта оценка значения угля для народного хозяйства, данная великим Лениным более 40 лет тому назад, справедлива и в отношении всех видов топлива. Доступно, на большом материале, автор знакомит читателя с тем, как образуется топливо, рассказывает о существующих видах топлива и их основных характеристиках. Интересные и полезные данные сообщаются о дровяном топливе, угле, торфе, нефти, газе, а также о скрытых резервах топлива в не открытых еще месторождениях.

Календарь 1990

ПОДСНЕЖНИКИ

В лесу еще много снега, но признаки весны становятся все явственней. Снег потемнел, вокруг деревьев и кустов образовались большие проталины...

Но что это? Из-под снега выглянули маленькие нежно-зеленые ростки. Всматриваясь и вижу — их тут много, это целая колония подснежников.

Подснежники зимуют под перепревшим листом, сверху их укрывает снег. Им тепло под двойным одеялом. В корневищах подснежников еще с прошлого года заложены сахаристые вещества, которые питают растения до весны; благодаря им возможно столь раннее пробуждение от зимнего сна.

Н. В. Каморин
Нинешма, Ивановской обл

Фото *А. Киреева*



СНЕГОПАДЫ ВЕСНОЙ

На Южном Сахалине весна наступает значительно позже, чем в той же широте на материке. В конце марта на Украине уже весна, а на острове еще лежит снег глубиной более 1 м. С моря

постоянно дуют холодные ветры, и несмотря на то, что солнце ярко светит и в защищенных от ветра местах сильно пригревает, погода стоит зимняя, снег тает медленно. В водах Охотского моря даже летом плавает лед.

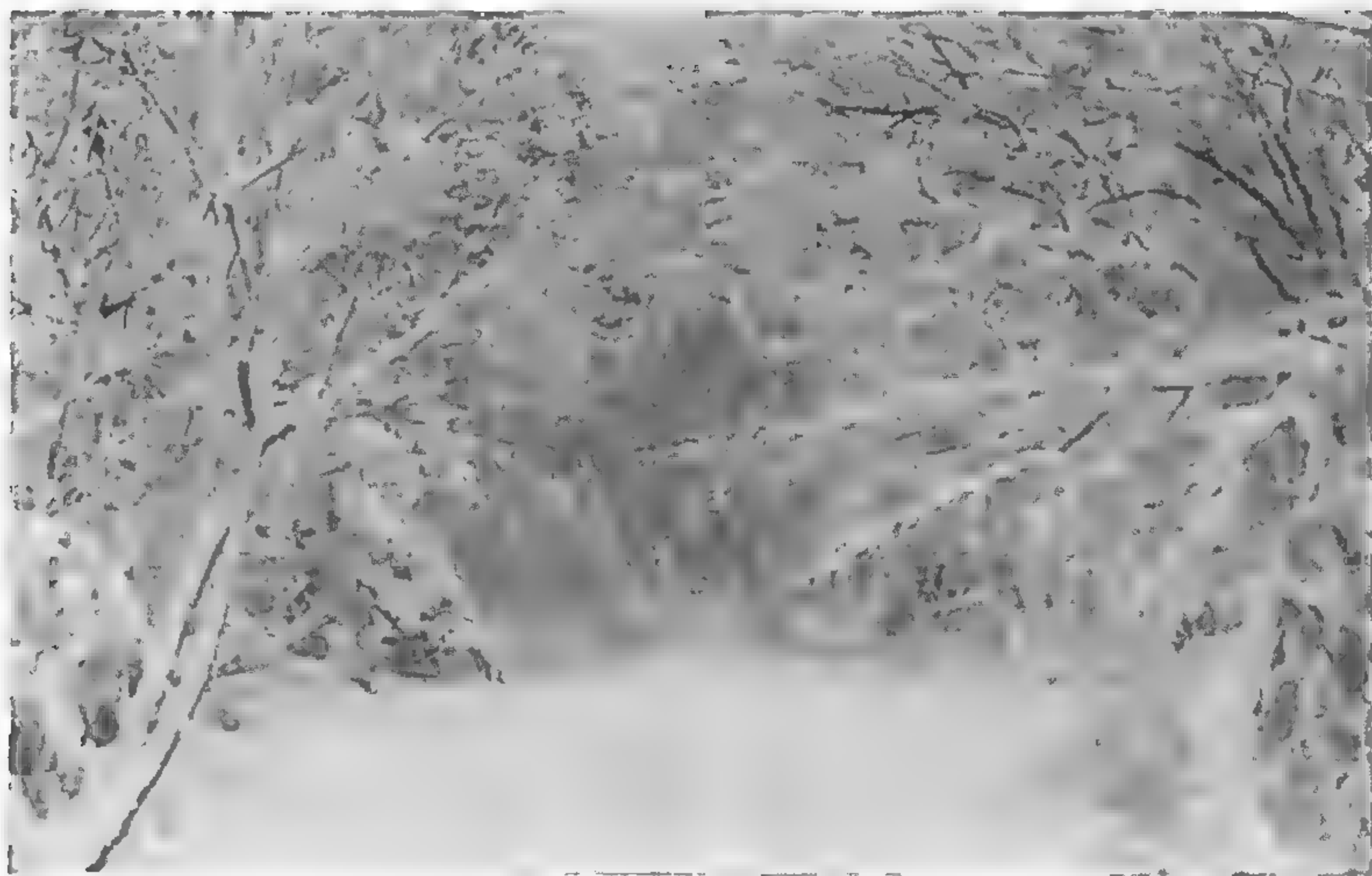
Но и после того, как сойдет снег и установится теплая погода, весне еще нельзя верить. В 1960 г. к середине апреля наступили погожие дни, зазеленела трава, появились бабочки-крапивницы, жуки, мухи. А 21 апреля после продолжительного дождя пошел снег с сильным ветром. Снегопад кончился только к полудню следующего дня. Глубина выпавшего снега достигала 40—60 см. Все кругом побелело, ветви деревьев и кустарников сгибались и обламывались под тяжестью снега.

Но это был не последний снегопад. Снег выпадал еще 25 апреля и в мае. Уже зацвел горичвет, хохлатка, как вдруг снова с севера повеяло холодом, и 13 мая опять — в третий раз — все покрылось снегом. В долинах снег быстро растаял, а в горах пролежал несколько дней. Небольшой снегопад был и 19 мая.

Так весной сахалинцы по несколько раз наблюдают возвращение зимы.

А. П. Клинов
Кандидат сельскохозяйственных наук

Сахалинская лесная опытная станция



После сильного снегопада 22 апреля 1960 г.

НА ВЕРХНЕЙ ЛЕНЕ

Неустойчива, капризна весна на Верхней Лене. Под Иркутском снега нет на полях уже к концу марта. Но на 250 км к северу, в окрестностях Качуга, и в первой декаде апреля на полях видны большие белые пятна. В лесу снег только слегка занастился. Здесь он не редкость и в середине мая.

В самом конце марта начинается пролет белошапочных и обыкновенных овсянок. Сначала птицы перелетают по кустарникам и опушкам леса, а затем, отважившись, взлетают на огромные лиственницы и стремительно летят над тайгой.

В начале апреля под Качугом большими стаями хлопочут даурские галки, над первыми проталинами поют жаворонки. Продвигаются к северу многочисленные стаи чечеток, обыкновенные и серые снегири, а с середины апреля на север начинают улетать московки. Тихая, мелодичная песня сибирских чечевиц (*Erythrina rosea*) доносится с высоких лиственниц. Синехвостки оживляют приручейные ельники сначала еле слышным «шепотом», а чуть позже их голоса крепнут и сливаются в мажорный хор.

Ботаническая весна поздно вступает в свои права. Первая зелень даже на южных склонах появляется только в середине мая. К этому времени из берез обильно течет сок, хотя неделей раньше ранка на коре оставалась сухой. В середине мая лопаются березовые почки.

Какая разница в сроках! На берегах Ангары у Иркутска или Балаганска уже трепещут листочки, яркими цветами покрылись заросли даурского рододендрона, а за водоразделом на Лене, у пос. Жигалово, лишь разворачиваются почки на деревьях и робко раскрываются первые малиновые цветки багульника (так в Сибири называют даурский рододендрон). 5 мая 1960 г. у пос. Жигалово на Лене, несмотря на большие полыньи, лежала броня льда, у Качуга льда уже не было, а лед на р. Тутуре, впадающей в Лену у Жигалова, прошел только 14 мая.

К середине мая вскрывается лед на крупных притоках Верхней Лены.

Едва начинается сокодвижение у берез, над тайгой тянутся стайки певчих и краснозобых дроздов. А с начала второй полови-

ны мая появляются многочисленные стаи обыкновенных коньков, мелькают различные овсянки, городские ласточки, в лесу начинают куковать обыкновенные и глухие кукушки (*Cuculus canorus* и *C. optatus*). В то же время над гарями и болотами раздаётся «блеяние» бекасов. На два-три дня позже городских ласточек-воронков появляются деревенские ласточки-касатки. В двадцатых числах мая на лесных дорогах и полянках распускается одноцветная фиалка (*Viola uniflora*), по речным долинам пышно расцветает черемуха, зацветает жимолость, смородина и золотая купальница (*Trollius asiaticus*). На грани мая и июня прилетает самая поздняя из овсянок — дубровник.

Начало июня — время первых гроз на Верхней Лене. И с первым громом природа словно наливается жизненными соками. Наступает лето.

Н. Ф. Реймерс
Кандидат биологических наук
Институт географии Сибири и Дальнего Востока (Иркутск)

НАЧАЛО ЦВЕТЕНИЯ

Знание сроков зацветания растений имеет большое значение в науке и практике. В полеводстве, например, оно служит как бы сигналом наступления благоприятного времени для сева, сенокоса и других работ. Календарь зацветания плодовых растений позволяет подобрать виды и сорта, которые зацветают уже после весенних заморозков или более стойкие к ним. В цветоводстве точное знание сортов зацветания необходимо для того, чтобы создавать так называемый конвейер цветов, непрерывно сменяющих друг друга. Эти знания нужны также для планирования работ в пчеловодстве, для своевременного сбора лекарственных растений и успешной борьбы с насекомыми-вредителями.

Наша страна отличается большим разнообразием климата, а поэтому и сроков зацветания растений. Например, золотистые корзинки одуванчика в Лагодехском заповеднике (Грузинская ССР) раскрываются в среднем уже 10 января, в Сухуми — 16 февраля, в Ашхабаде — 19 марта, Умани — 19 апреля, Кирове — 14 мая, а в Усть-Цилеме (Коми АССР) — только 18 июня.

Полгода, с декабря в Закавказье до мая в Кировской области, продолжается зацветание

орешника-лещины. В течение пяти месяцев на территории СССР зацветает мать-и-мачеха, лютик-чистяк, звездчатка малая, яспотка белая, фиалка душистая.

Черная ольха и кизил во влажных субтропиках Кавказа и на Южном берегу Крыма зацветают уже в январе, тогда как на Украине и северней — только в апреле. На четыре месяца, с марта в субтропиках до июня на севере Русской равнины и в Сибири, растянуто зацветание в плодовых садах вишни и яблони.

Интересно, что последовательность зацветания не остается во всех зонах постоянной, особенно у растений с различными районами их основного распространения. Так, терн в основных районах его распространения — в степной зоне и лесостепи — зацветает в апреле, на несколько дней ранее вишни. Однако в полосе южно-таежных и на севере смешанно-широколиственных лесов цветы терна появляются несколько дней спустя после начала цветения вишни.

На большей части Русской равнины черемуха в среднем зацветает на неделю — полторы ранее сирени. Однако к юго-востоку этот интервал постепенно уменьшается в среднем до 3—4 дней. А в Тбилисском ботаническом саду для обыкновенной черемухи, растения с относительно северным распространением, природные условия оказались настолько неблагоприятными, что она зацветает позднее обыкновенной сирени.

В Брянской и Орловской обл., а также в УССР, где ель и дуб растут совместно, дуб зацветает раньше. Для этих деревьев, с относительно более южным районом распространения, условия здесь более благоприятны, чем для ели, представительницы таежных лесов. Однако севернее, в Московской, Смоленской, Костромской и других обл., наблюдается обратное явление: здесь первой зацветает ель. Еще севернее, в полосе южно-таежных хвойных лесов, в Ленинградской и Ярославской обл., у дуба желуди вызревают не ежегодно. В некоторые годы недозревшие желуди убиваются ранними осенними заморозками и не дают всходов, что ограничивает естественное возобновление дуба в северных районах Русской равнины.

В. И. Долгошов
Институт географии АН СССР
(Москва)



ГОЛОЛЕД В СЕВЕРНОМ КАЗАХСТАНЕ

В конце апреля 1960 г. впервые за последние тридцать лет в Северном Казахстане (Кокчетавская область) образовался гололед. После довольно продолжительного теплого периода 29—30 апреля наступило резкое похолодание, начался сильный северо-восточный ветер и пошел дождь. Температура в приземном слое воздуха снизилась до -1 , -3° . Дождевая вода на поверхности предметов с наветренной стороны начала замерзать. Слой

льда на деревьях достигал 2 см. Под его тяжестью обламывались ветви толщиной в 6—8 см, рвались провода. В лесу особенно сильно пострадал сосновый молодняк, тогда как у молодняка березы механических повреждений не было совсем.

С. А. Петров

Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства
(Кокчетавская область)

ВЕСНА В ТАТАРИИ

Сменив теплую малоснежную зиму, весна 1960 г. в Поволжье наступила рано. Снег на территории Татарии полностью сошел 5—7 апреля, а местами даже 31 марта (средние даты 13—20 апреля). Среднесуточная температура воздуха была выше нормы, особенно в период с 7 по 26 апреля, когда она доходила до $19,1^{\circ}$ (23 апреля — ст. Казань-Университет). Средняя за вторую декаду апреля температура воздуха была выше средней многолетней на $4-5^{\circ}$, а средняя месячная на $2,5-3^{\circ}$.

Такая теплая погода была вызвана влиянием антициклона, расположенного над Европейской территорией СССР. По побережью северных морей проходили циклоны арктического фронта, так что с севера холодный воздух не поступал, а с юга, из северных и центральных районов Казахстана, временами входил теплый воздух.

В конце апреля из районов Арктики вторгся холодный воздух. В мае прошло несколько волн холода. Средняя месячная температура воздуха имела от-

рицательное отклонение от многолетней величины на $1,6-3,3^{\circ}$. Наиболее низкая температура наблюдалась на востоке, на западе средняя месячная температура была $9,7-10^{\circ}$, 6. Для мая были весьма характерны резкие суточные колебания: днем при прояснениях было $20-24^{\circ}$, ночью часто отмечались заморозки на почве и в воздухе.

Под влиянием антициклональных условий в апреле и мае выпало мало осадков, особенно на западе и северо-западе. В восточных и юго-восточных, возвышенных районах количество осадков было около нормы и выше. Но они выпадали неравномерно: во второй декаде апреля их не было совсем, а в первой и второй декадах мая дожди наблюдались, но везде составляли не более 30% нормы. Относительная влажность воздуха во второй декаде мая была по республике 47—55% (средние многолетние величины 58—62%). В течение 4—7 дней влажность не превышала 30%. Такое сочетание низких температур и малой влажности за последние 35 лет в Татарии отмечено впервые. Близкое к многолетним средним количество осадков выпало в третьей декаде апреля, а через месяц — в третьей декаде мая — во всех районах Татарии, за исключением западных и северо-западных, дожди значительно превысили норму. Но в целом и теплый апрель и холодный май на западе и северо-западе ТАССР характеризовались очень низкой влажностью.

Р. Ш. Иманова

Кандидат географических наук

Казанский государственный университет

ВЕСЕННИЙ ПОКРОВ ДУБОВОГО ЛЕСА

Еще кругом лежит снег, а между двумя темно-зелеными, сочными листочками виднеются яркосиние колокольчики. К концу апреля в дубравах Воронежской области вся почва покрывается пестрым ковром ранне-весенних растений.

Несколько позднее появляются белые и сиреневые свечи собранных в кисти цветков хохлаток, желтые звездочки гусиных луков. В начале мая всюду горят золотистые цветки лютиковой ветреницы, среди которых местами появляются бледно-сиреневые соцветия луковичной зу-

бянки. По более влажным местам ярко блестят на солнце цветки чистяка и склоняются зонтики цветков первоцвета.

Недолго живут эти первые весенние растения, только до появления листьев на кустарниках и деревьях. К десятым числам мая, образовав плоды и семена, они отмирают.

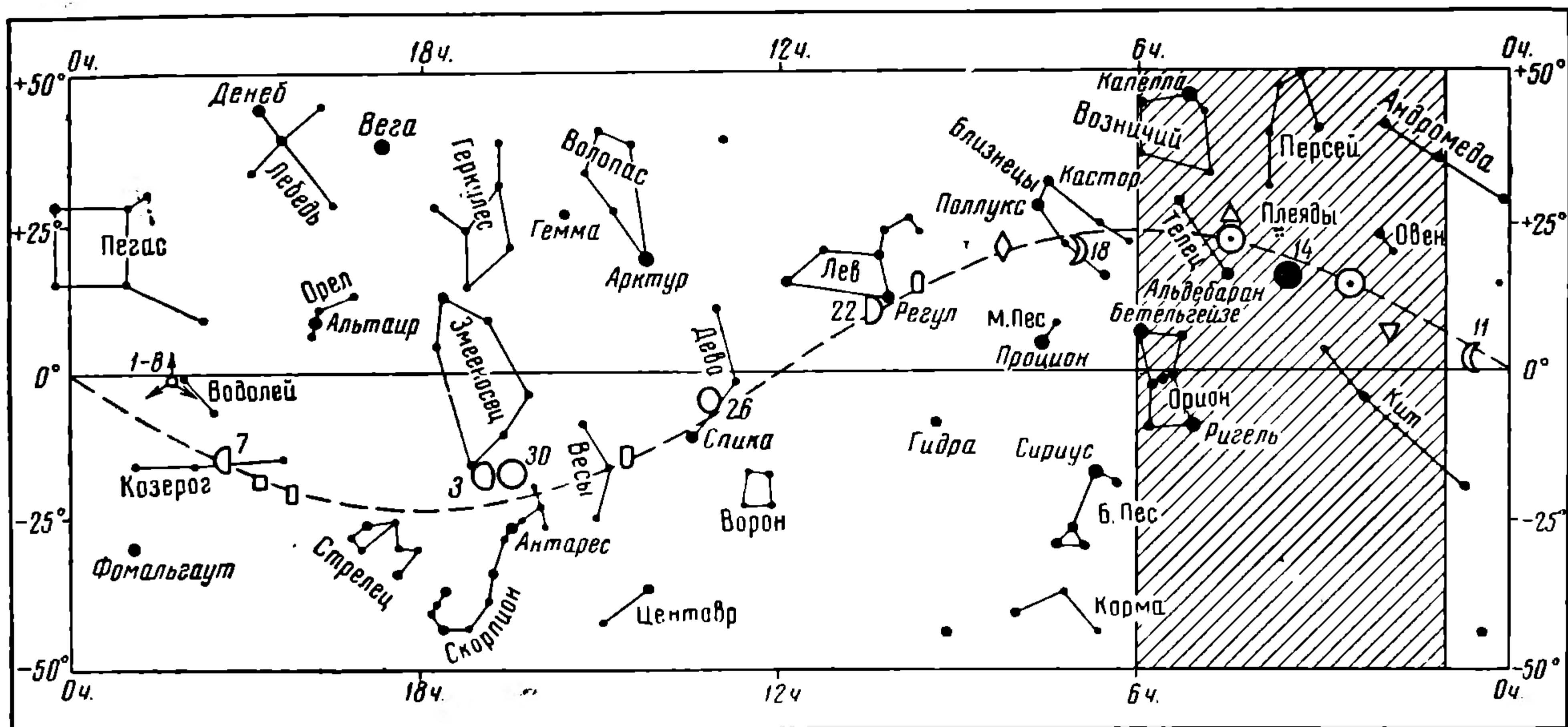
К середине мая эфемероиды сменяются летним травяным покровом, состоящим из растений с широкими листовыми пластинками, так называемым дубравным широколиственным, хорошо приспособленным к существованию при

недостаточном освещении, под густым пологом леса.

В конце цветения эфемероидов начинают распускаться цветки и соцветия весенних видов широколиственной флоры: медуницы, осокли волохиты, копытня, сочевичника, ланцетолостной звездчатки и душистого ясенника, побеги и листья которых в это время еще полностью не развиты. Однако после плодоношения эти растения не отмирают, а продолжают вегетировать до глубокой осени.

Г. Л. Ремезова

Кандидат биологических наук
Москва



● Новолуние ◐ Первая четверть ○ Полнолуние ◑ Последняя четверть ☉ Солнце △ Меркурий
 ◊ Марс ▽ Венера □ Юпитер ▢ Сатурн ▣ Уран ▤ Нептун ⚡ Радянты метеорных потоков
Курсивные названия - звезды первой величины ————— Небесный экватор - - - - - Эклиптика

Штриховкой отмечена область неба, недоступная наблюдениям в темное время суток. Границы этой области указаны приближенно, так как их положение изменяется в зависимости от положения Солнца на эклиптике и от географической широты места наблюдения

АСТРОНОМИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ В МАЕ

ЗВЕЗДНОЕ НЕБО В СЕРЕДИНЕ МАЯ ОКОЛО ПОЛУНОЧИ

Вблизи зенита — ковш созвездия Малой Медведицы. В южной области небосвода, высоко над горизонтом, расположено созвездие Волопаса с ярким Арктуром и рядом с ним — созвездие Северной Короны с главной звездой Геммой. Ниже видно созвездие Весов и вблизи горизонта — Скорпион с ярким Антаресом. Восточнее Северной Короны и Весов расположены разбросанные созвездия из сравнительно слабых звезд — Геркулес и Змееносец. На востоке, высоко над горизонтом, поднялась Лири с яркой Вегой и созвездие Лебедя с яркой звездой Денебом, а под ними — Орел с Альтаиром. Треугольник, составленный из Денеба, Вегы и Альтаира, часто называют «летним треугольником». На северо-востоке восходят созвездия Андромеды и Пегаса, а над ними поднимается Кассиопея. Над северной частью горизонта видны созвездия Возничего (с яркой звездой Капеллой) и Персея, к востоку от которых заходят за горизонт Близнецы. На западе склоняется к горизонту созвездие Льва с ярким Регулом, а на юго-западе — созвездие Девы с яркой Спикой, под которым у самого горизонта видно за-

ходящее созвездие Ворона. Большая Медведица находится в западной области неба, высоко над горизонтом. Млечный Путь тянется с юго-восточной к северо-западной части горизонта, поднимаясь сравнительно высоко в восточной области неба.

ВИДИМОСТЬ ПЛАНЕТ

Меркурий в первой декаде мая недоступен наблюдениям. Его вечерняя видимость начинается со второй декаде мая, когда планету можно будет видеть после захода Солнца на фоне вечерней зари, в западной части неба, низко над горизонтом, в виде яркой звезды — 1,5 звездной величины. С каждым днем планета все дальше удаляется от Солнца к востоку, перемещаясь по созвездию Тельца, продолжительность ее вечерней видимости постепенно возрастает и к концу месяца в средних широтах достигает 75 мин. Наибольшее восточное удаление Меркурия от Солнца, равное 23° , наступит 1 июня, но и 31 мая он будет находиться от Солнца почти на таком же расстоянии. В течение месяца блеск планеты постепенно уменьшается и к концу мая, когда планета перейдет в созвездие Близнецов, снижается до $+0,6$ звездной величины. Вечером 10 мая Мерку-

рий пройдет вблизи звездного скопления Плеяд, а вечером 15 мая будет находиться в 8° севернее Альдебарана, недалеко от узкого лунного серпа.

Венеру можно наблюдать на юге Советского Союза с самого начала мая по утрам, незадолго до восхода Солнца, на фоне утренней зари. В эту эпоху утренней видимости планета перемещается по созвездию Рыб и так как она постепенно отходит к западу от Солнца, то условия ее видимости постепенно улучшаются и к концу мая Венера доступна наблюдениям по утрам уже и в средних широтах, хотя в продолжение всего лишь около 20 мин. Венеру легко отыскать по ее исключительно большому блеску, который в течение всего месяца будет равен $-4,0$ звездной величины. 11 мая вблизи Венеры пройдет Луна.

Марс в течение всего месяца перемещается прямым движением по созвездию Рака и хорошо виден с наступлением сумерек в западной части небосвода, примерно до часа ночи. Планета четко выделяется на фоне слабых звезд созвездия Рака, так как ее видимая звездная величина составляет в начале месяца $+1,3$ и к концу месяца снижается до $+1,6$. Луна пройдет вблизи Марса 20 мая.

Юпитер и *Сатурн* движутся по созвездию Козерога и восходят во второй половине ночи, находясь низко над горизонтом в юго-восточной области неба, и видны до рассвета. К концу мая обе эти планеты восходят уже около полуночи. Юпитер до 26 мая, а Сатурн до 9 мая перемещаются прямым движением, а после этих дней — попятным, в направлении с востока на запад. Блеск Юпитера в течение месяца постепенно увеличивается от $-1,9$ до $-2,1$, а блеск Сатурна от $+0,8$ до $+0,6$ звездной

величины. Луна пройдет вблизи обеих планет 6 мая.

Уран весь месяц перемещается прямым движением по созвездию Льва, находясь западнее Регула — главной звезды этого созвездия, и виден в первой половине ночи.

Нептун перемещается попятным движением по созвездию Весов, находясь северо-западнее звезды α Весов, и виден в продолжение всей ночи.

Объекты и явления, интересные для наблюдений.

Двойные звезды: ζ и g Большой Медведицы (Микар и Алькор), ϵ и μ Волопаса, α Гончих Псов (Сердце Карла), γ и ζ Льва, ν Дракона, β Лебеда, ζ и ϵ Лиры, (ϵ Лиры четырехкратная звезда), γ Девы, α Весов, γ Дельфина.

Яркие переменные звезды: γ Кассиопеи, β Лиры, δ Цефея, η Орла.

Звездные скопления: Ясли в созвездии Рака, М 35 в созвездии Близнецов, Волосы Вероники, М 13 и М 92 в созвездии Геркулеса.

Туманности: планетарная в созвездии Лисички, планетарная (кольцевая) в созвездии Лиры, неправильная в созвездии Лебеда.

Метеорные потоки: с 1 по 8 мая действует небольшой по интенсивности метеорный поток Гамма-Акварид, радиант которого лежит вблизи звезды γ Водолея. Максимум действия потока приходится на 4 мая.

Покрывание звезд Луной: 1 мая в ряде населенных пунктов СССР будет наблюдаться покрытие Луной звезды γ Весов.

М. М. Дагаев
Москва

Читайте в следующем, № 5 журнала «Природа»

АСТРОКЛИМАТ
Статья Н. И. Кучерова

ВОЛГО-АХТУБИНСКАЯ ПОЙМА И ДЕЛЬТА ВОЛГИ
Статья М. С. Буяновского, М. И. Львовича

НОВОЕ В СЕЛЕКЦИИ ЦИТРУСОВЫХ
Статья Ф. М. Зорина

АДРЕС РЕДАКЦИИ: Москва, Центр, ул. Грибоедова 4
тел. К 5-60-28, Б 8-06-72

Подписано к печати 30/III 1961 г.
Уч.-изд л. 13,62

T-03456

Формат бумаги $82 \times 108^{1/16}$.
Бум. л. 4

Печ. л. $12,8 + 4$ вклейки
Тираж 15700 экз. Заказ 1509

2-я типография Издательства Академии наук СССР. Москва, Шубинский пер., 10

ПРОИЗВЕДЕНИЯ КЛАССИКОВ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

*Новая серия книг редакции научно-популярной литературы
Издательства Академии наук СССР*

Издательство Академии наук СССР выпускает лучшие научно-популярные произведения крупнейших отечественных ученых — А. Г. Столетова, И. М. Сеченова, И. И. Мечникова, К. А. Тимирязева, С. И. Вавилова, А. Е. Ферсмана и других. При подготовке изданий проведена работа по восстановлению полного авторского текста. Предисловия и комментарии написаны ведущими советскими учеными.

Серия выпускается в хорошем оформлении, с большим количеством иллюстраций.

Вышли в свет:

ФЕРСМАН А. Е. Занимательная минералогия. 1959. 238 стр. 8 вкл. Цена — 1 р. 04 к.
ФЕРСМАН А. Е. Занимательная геохимия. 1959. 398 стр. Цена — 1 р. 45 к.

ФЕРСМАН А. Е. Путешествие за камнем. 1960. 392 стр. Цена — 1 р. 50 к.
ЦИОЛКОВСКИЙ К. Э. Путь к звездам. 1960. 353 стр. Цена — 1 р. 20 к.

Готовятся к печати:

ВАВИЛОВ С. И. Исаак Ньютон. Цена — 70 коп.
ВАВИЛОВ С. И. Глаз и Солнце. О «теплом» и «холодном» свете. Цена — 60 коп.
КОМАРОВ В. Л. Происхождение растений. Цена — 70 коп.
МЕЧНИКОВ И. И. Этюды о природе человека. Цена — 1 руб.
МИКЛУХО-МАКЛАЙ Н. Н. На берегу Маклая. Цена — 1 р. 40 к.

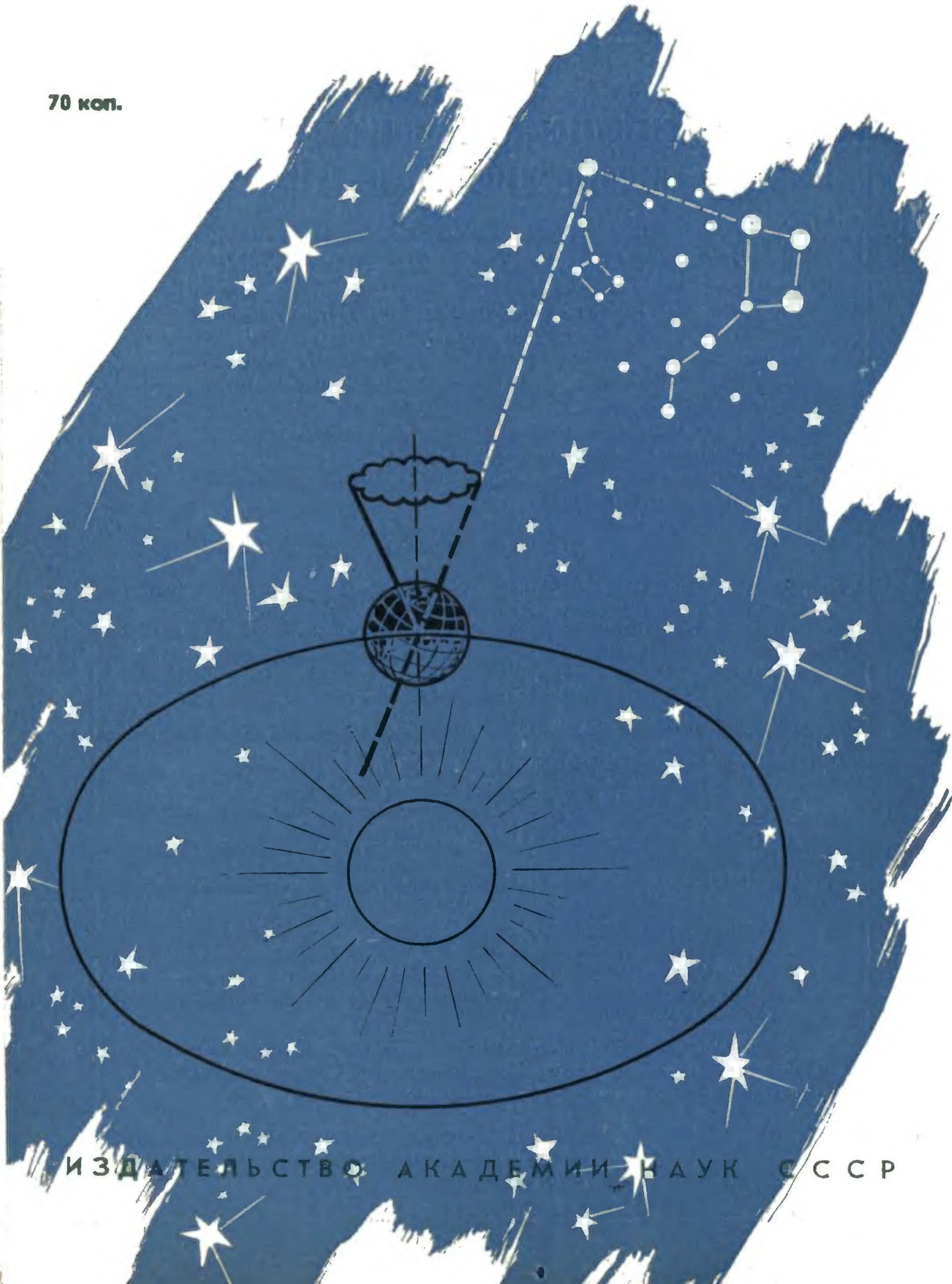
ОБРУЧЕВ В. А. Занимательная геология. Цена — 1 р. 40 к.
ОБРУЧЕВ В. А. Путешествия в прошлое и будущее. Цена — 90 коп.
СЕЧЕНОВ И. М. Рефлексы головного мозга. Цена — 40 коп.
ТИМИРЯЗЕВ К. А. Жизнь растения. Цена — 1 р. 10 к.
ФЕРСМАН А. Е. Рассказы о самоцветах. Цена — 1 р. 50 к.

Будут опубликованы также произведения А. Г. Столетова, А. И. Воейкова, П. П. Семенова-Тян-Шанского, Д. Н. Анучина, А. П. Карпинского, М. Фарадея, К. Фламариона, Д. Х. Джинса, А. Эйнштейна и других крупнейших отечественных и зарубежных ученых.

Вышедшие из печати книги можно приобрести во всех магазинах «Академкнига» и книготоргов. Предварительные заказы на книги, готовые к изданию, направляйте по адресу:

*Москва, центр, Б. Черкасский пер., 2/10
Отдел «Книга-почтой» конторы «Академ-
книга».*

70 коп.



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР